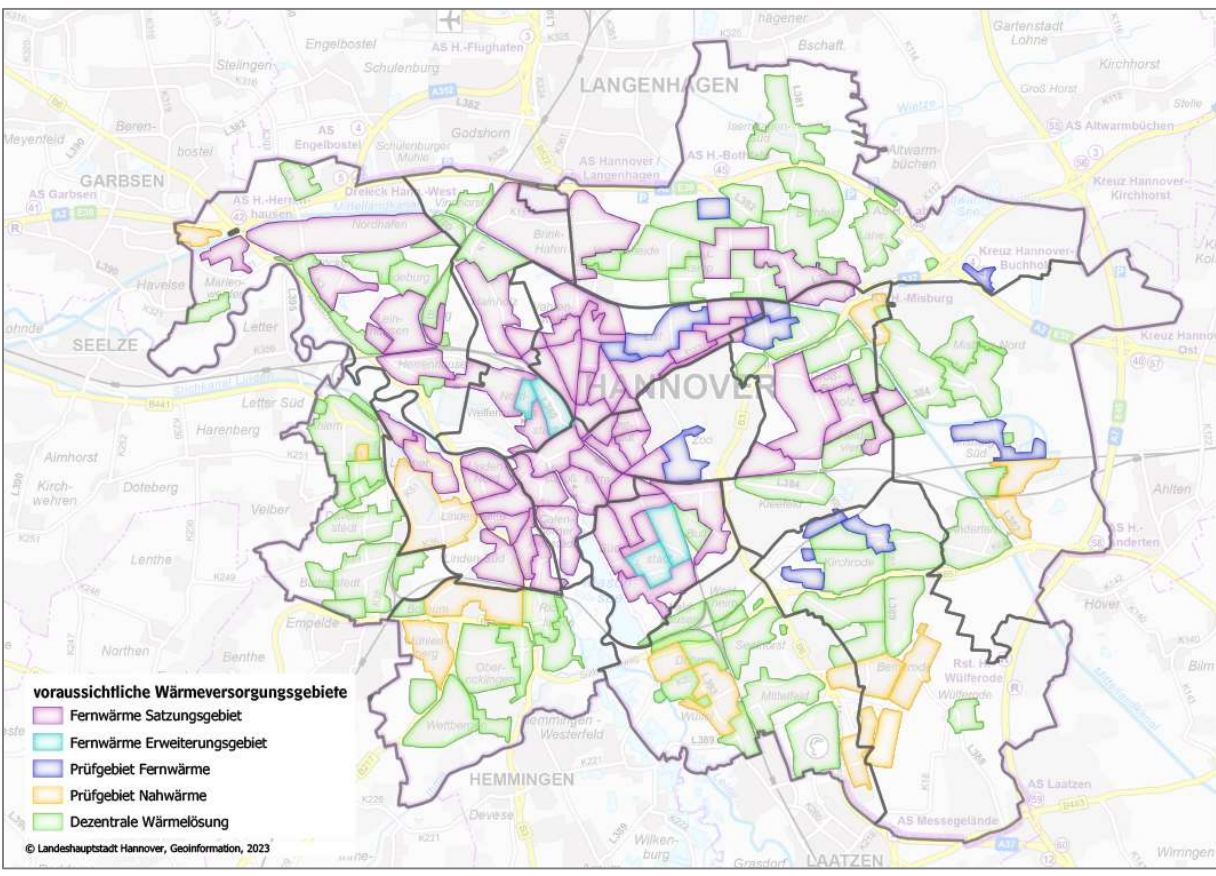


Erläuterungsbericht Wärmeplanung Hannover 2023



IMPRESSUM

Herausgeberin:

Landeshauptstadt Hannover
Der Oberbürgermeister
Fachbereich Umwelt und Stadtgrün
Klimaschutzleitstelle
Arndtstraße 1
30167 Hannover

Erarbeitung:

Fachbereich Umwelt und Stadtgrün, Klimaschutzleitstelle
Telefon: (0511) 168 345 00
E-Mail: 67.11@Hannover-Stadt.de

Fachbereich Planen und Stadtentwicklung, Bereich Geoinformation
Telefon: (0511) 168 42217
E-Mail: geoservice@hannover-stadt.de

Auftragnehmerin:

enercity AG
Braunstraße 25
30169 Hannover
Telefon: (0511) 430 0
E-Mail: info@enercity.de

Stand: 31. März 2024

1	Abkürzungsverzeichnis	4
2	Zusammenfassung	5
3	Kommunale Wärmeplanung	7
4	Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete	8
5	Voruntersuchungen	10
5.1	Auswahl wärmerrelevanter Objekte und Mitversorgungsverbünde	10
5.2	Gebäudetypologie und Baualtersklassen	10
5.3	Wärmebedarf je m ² beheizte Nutzfläche	12
5.4	Wärmelinien-dichte	15
5.5	Wärmeversorgung / Heizsystem	17
5.6	Potenzial Luft-Wärmepumpen	22
5.7	Potenzial Oberflächennahe Geothermie	24
5.8	Potenzial Tiefengeothermie	26
5.9	Solarpotenzial	28
5.10	Überblick Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)	30
5.11	Industrie-Abwärme (einschließlich thermische Abfallverwertung)	32
5.12	Abwärme Trinkwasserversorgung und Abwasser	34
5.13	Wärmepotenzial Gewässer	35
5.14	Potenzial Biomasse	36
5.15	Potenzial Wasserstoff	37
5.16	Potenzial Windenergie	37
5.17	Treibhausgas-Emissionen (THG)	38
6	Handlungsstrategie mit Umsetzungsmaßnahmen	40
7	Wärmeplanung in den Stadtbezirken	43
8	Erläuterung Fachbegriffe	70
9	Anhang: Sachstand zur Dekarbonisierung der enercity-Fernwärme	72
9.1	Einleitung: Rolle der Fernwärme	72
9.2	Dekarbonisierung	72
9.2.1	Kohleausstieg	72
9.2.1.1	Ersatz von Block 1	73
9.2.1.2	Ersatz von Block 2	74
9.2.2	Ablösung Erdgas und vollständige Dekarbonisierung	75
9.3	Zusätzliche Kapazitäten und ergänzende Aktivitäten	76
9.4	Investitionen	76

1 Abkürzungsverzeichnis

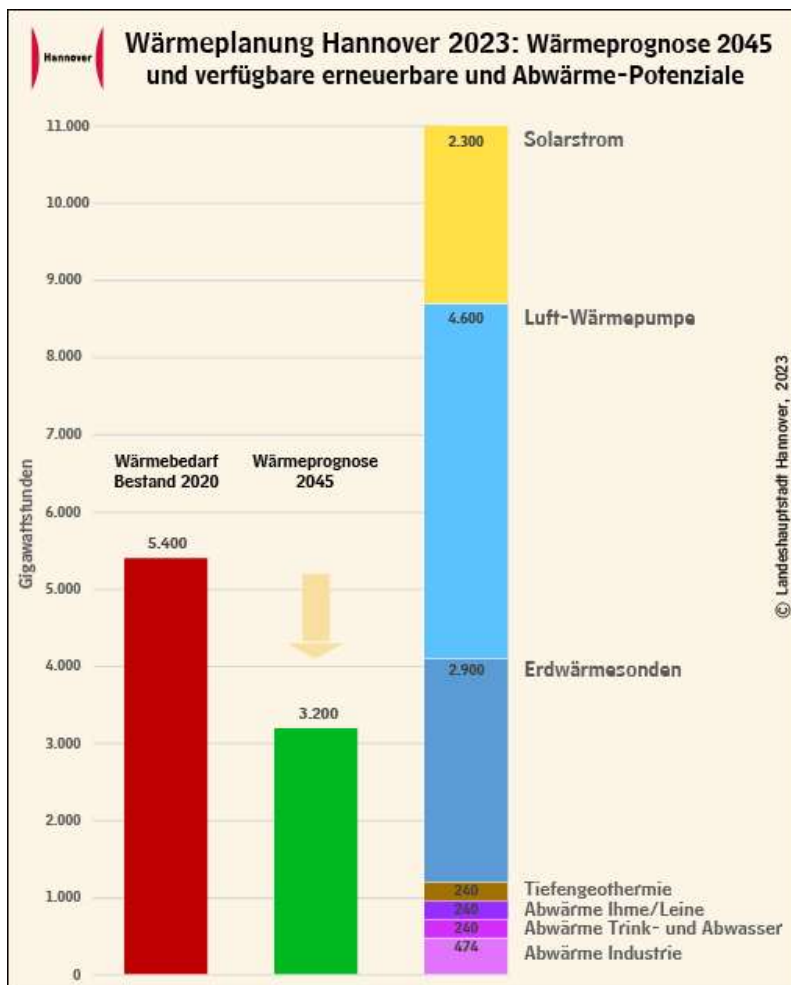
Basis-DLM	Digitales Landschaftsmodell
BHKW	Blockheizkraftwerk
EFH	Einfamilienhaus
GW/GWh	Gigawatt/Gigawattstunden
GuD-Heizkraftwerk	Gas- und Dampfturbinen-Heizkraftwerk
kW/kWh	Kilowatt/Kilowattstunden
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LoD1	3D-Gebäudemodell im Level of Detail 1
MaStR	Marktstammdatenregister
MFH	Mehrfamilienhaus
MW/MWh	Megawatt/Megawattstunden
NKlimaG	Niedersächsisches Klimagesetz
ORC	Organic Rankine Cycle
RH	Reihenhaus
TW/TWh	Terawatt/Terawattstunden
WLD	Wärmeliniendichte
WPG	Wärmeplanungsgesetz

2 Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht fasst die wesentlichen Ergebnisse der Voruntersuchungen zur Wärmeplanung Hannovers zusammen und erläutert die interaktiven Wärmekarten, die auf der Internetseite www.hannover.de/waermeplanung-lhh veröffentlicht sind. Der daraus abgeleitete Entwurf der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete bildete die Grundlage der öffentlichen Beteiligung, die vom 11.01.2024 bis zum 29.02.2024 lief. Auf der Internetseite standen ab dem 11.01.2024 zwei Formulare für die Beteiligung zur Verfügung: Eines für Bürger*innen, Unternehmen und die Träger öffentlicher Belange mit Anregungen zur Wärmeversorgung, ein zweites für Wärmenetzbetreiber und Gewerbebetriebe mit Wärme- bzw. Abwärme-Angeboten. Insgesamt gingen 126 Stellungnahmen ein, die die Verwaltung in einem eigenen Beteiligungsbericht mit individueller Kommentierung zusammengefasst hat und bei der Entwicklung von Maßnahmenvorschlägen berücksichtigt wurden.

Die vorliegenden Wärmepläne beruhen auf umfangreichen Voruntersuchungen und räumlich aufgelösten Szenarienberechnungen, die enercity im Auftrag der Landeshauptstadt Hannover durchgeführt hat.

Die Voruntersuchungen der Potenzialanalyse zeigen, wie es gelingen kann, eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung in Hannover aufzubauen. Zur Verfügung stehen erneuerbare und Abwärme-Potenziale in Höhe von rund 11.000 GWh, um den prognostizierten Wärmebedarf für Heizen und Warmwasserbereitung in Höhe von 3.200 GWh im Jahr 2045 abzudecken, siehe **Abbildung 1**.



Im optimalen Fall lässt sich der Wärmebedarf durch Wärmeschutz-Maßnahmen und anlagentechnische Verbesserungen um bis zu 40 Prozent reduzieren. Zur dezentralen Versorgung einzelner Gebäude kommen vor allem Wärmepumpen in Frage, die der Außenluft, dem Erdreich oder Wasser Wärme entziehen. Die Planungen zur Dekarbonisierung der Fernwärme sind bereits weit fortgeschritten: Projekte zur Nutzung von Abwasser- und Flusswasser-Wärme, industrieller Abwärme, Biomasse sowie Tiefengeothermie ersetzen sukzessive die Wärmeerzeugung des Heizkraftwerks in Stöcken. Eine Umstellung auf Wasserstoff ist für die mit Erdgas betriebene GuD-Anlage in Linden sowie die BHKWs am Standort Herrenhausen vorgesehen.

Abbildung 1: Wärmeprognose 2045 und verfügbare erneuerbare und Abwärme-Potenziale

Im Zielszenario der kommunalen Wärmeplanung setzen sich die jeweils preisgünstigsten Wärmeversorgungssysteme für die hannoverschen Gebäude durch. Der Anteil der Fernwärme am Wärmebedarf verdoppelt sich von aktuell rund 27 auf rund 56 Prozent im Jahr 2045. Unter den Simulationsbedingungen des preisgetriebenen Umbaus der Wärmeversorgung erhöht sich der Anteil der Wärmepumpen auf 34 Prozent und Nahwärmenetze könnten zukünftig 9 Prozent der Wärmeversorgung abdecken.

Aus den Voruntersuchungen ergeben sich folgende Handlungsempfehlungen zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in Hannover:

- **Themenfeld Fernwärme:** Die frühen Entscheidungen zur Errichtung klimafreundlicher Wärmeerzeugungsanlagen und der Ausbau des Fernwärmenetzes durch enercity haben der Landeshauptstadt eine deutschlandweite Vorreiterrolle verschafft und sollten fortgesetzt werden. Aus dem Zielszenario leitet sich eine Erweiterungsempfehlung für das Fernwärmesatzungsgebiet in der Südstadt (Cluster 265 und 314) und Nordstadt (Cluster 263, 264) ab.
- **Themenfeld Nahwärme:** In den Prüfgebieten Nahwärme sollten verstärkt Machbarkeitsstudien zum Ausbau und zur Dekarbonisierung bestehender Nahwärmenetze sowie zur möglichen Neuerrichtung von Wärmenetzen durchgeführt werden. Verwaltungsintern wird empfohlen, eine bereichsübergreifende Servicestelle „Erneuerbare Anlagen“ zu etablieren, die Unternehmen bei der Standortsuche und stadtplanerischen Fragestellungen unterstützt.
- **Themenfeld Information und Beratung:** Das Informations- und Beratungsangebot zu Wärmeeinsparmaßnahmen und zukunftsfähigen dezentralen Wärmelösungen sollte insbesondere für Eigentümer*innen von Ein- und Zweifamilienhäusern sowie kleineren Mehrfamilienhäusern ohne Wärmenetzanschlussmöglichkeit ausgebaut werden. Empfohlen werden Präsentationen (Internet, Broschüren, Besichtigungsangebote) gelungener Heizungserneuerungen und –optimierungen, die in Hannover umgesetzt wurden. Vor-Ort-Beratungsangebote für Einzeleigentümer*innen und Nachbarschaften sollten ausgebaut werden.

Aus der Beteiligung leiten sich die folgenden Maßnahmenvorschläge gem. § 20 Abs. 5 NKlimaG ab:

1. Fortsetzung Fernwärmeausbau
2. Erweiterung des Satzungsgebiets in den Stadtbezirken Nord und Südstadt-Bult
3. Fortsetzung der Dekarbonisierung von Fernwärme-Erzeugungsanlagen durch enercity (siehe auch Anlage 5)
4. Detailuntersuchung zur Machbarkeit von Nahwärmenetzen in den Prüfgebieten Nahwärme
5. Veröffentlichung gelungener Wärmelösungen
6. Finanzierung von Wärmepumpen-Eignungschecks
7. Neues Beratungsangebot: Quartierslotse zur Unterstützung von Nachbarschaftsinitiativen beim Finden von Wärmelösungen
8. Erstellung von Energiekonzepten in drei Gebieten mit Denkmalschutzanforderungen

Der vorliegende Bericht gliedert sich wie folgt:

- **Kapitel 3** erläutert das Ziel und die Arbeitsschritte der kommunalen Wärmeplanung.
- **Kapitel 4** enthält die Karte mit den voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebieten als wesentliche Grundlage für die Beteiligung und das Ableiten von Maßnahmenvorschlägen.
- Die zugrundeliegenden Voruntersuchungen mit Bestands- und Potenzialanalysen sowie Zielszenario-Berechnungen sind in **Kapitel 5** dargestellt.
- Die Handlungsstrategie mit acht Maßnahmenvorschlägen wird in **Kapitel 6** erläutert.
- **Kapitel 7** stellt die Ergebnisse der Wärmeplanung Hannover in den Stadtbezirken dar.
- Fachausdrücke werden in **Kapitel 8** erklärt.
- Der Anhang in **Kapitel 9** enthält einen Sachstandsbericht von enercity zur Fernwärme-Dekarbonisierung.

3 Kommunale Wärmeplanung

Die kommunale Wärmeplanung ist ein strategisches Planungsinstrument zum treibhausgasneutralen Umbau der Wärmeversorgung im Stadtgebiet. Die gesetzliche Grundlage bildet das niedersächsische Klimagesetz (NKlimaG, Inkrafttreten 01.01.2024) In der Fassung vom 28.06.2022. Die Regelungen des Bundesgesetzes zur Wärmeplanung (WPG) müssen erst noch in geltendes Landesrecht überführt werden.

Die vorliegenden Wärmepläne beruhen auf umfangreichen Voruntersuchungen und räumlich aufgelösten Szenarienberechnungen, die enercity im Auftrag der Landeshauptstadt Hannover durchgeführt hat. Die kommunale Wärmeplanung besteht aus fünf Arbeitsschritten:

Schritt 1 – Bestandsanalyse

Auf Grundlage einer systematischen Datenerhebung der Gebäude- und Siedlungsstruktur sowie der vorhandenen Verbräuche und eingesetzten Energieträger werden gebäudeweise Wärmekennwerte ermittelt, die Wärmeversorgungssysteme analysiert und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen abgeleitet.

Schritt 2 – Potenzialanalyse

Im zweiten Schritt werden die Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs und zur treibhausneutralen Wärmeversorgung aufgezeigt. Das beinhaltet eine Analyse aller erneuerbaren Energieträger, die im Stadtgebiet nutzbar sind. Auch nicht vermeidbare Abwärme aus Industrieprozessen und Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) sind dabei zu berücksichtigen.

Schritt 3 – Zielszenario

Das Zielszenario beschreibt die Entwicklung des Gebäudebedarfs und der Wärmeversorgungssysteme in den Jahren 2030, 2035, 2040 und 2045. Durch Berücksichtigung gebäudebezogener Wärmegestehungskosten setzen sich im Zielszenario jeweils die preisgünstigsten Systeme durch.

Schritt 4 – Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete stellen Empfehlungen dar, wie die meisten Gebäude zukünftig am preisgünstigsten mit Wärme aus erneuerbaren Quellen und unvermeidbarer Abwärme versorgt werden können. Die aufgeführten Vorschläge ersetzen keine individuellen, projektbezogenen Planungen.

Schritt 5 – Umsetzungsstrategie

Im Einklang mit dem Zielszenario ist eine kommunale Umsetzungsstrategie mit mindestens fünf Maßnahmen zu entwickeln, mit deren Umsetzung innerhalb der auf die Veröffentlichung des Wärmeplans folgenden fünf Jahre begonnen werden soll.



Abbildung 2: Ablauf der kommunalen Wärmeplanung

4 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Das Stadtgebiet ist in 167 sogenannte Cluster (= Quartiere) eingeteilt, die sich grundsätzlich für ähnliche Wärmeversorgungsarten eignen. Die Cluster-Einteilung berücksichtigt den Verlauf von Infrastruktur wie Straßen, Bahntrassen und Fließgewässer sowie möglichst einheitliche Gebäudetypen, Wärmedichten und mittlere Baujahre. **Abbildung 3** zeigt die Einteilung der Cluster in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete. Diese stellen Empfehlungen für zukünftig dominierende, klimafreundliche Versorgungsarten dar. Sie sind das Ergebnis aus Szenarienberechnungen, die enercity in Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Einrichtungen erstellt hat (Arbeitsgruppe Energiesystemanalyse, Fraunhofer-Institut für Angewandte Materialforschung, Bremen). Anschließend ist eine Überprüfung der technischen Umsetzbarkeit erfolgt. Mit den ausgewiesenen Wärmeversorgungsgebieten ist ausdrücklich keine Verpflichtung für Gebäudeeigentümer*innen verbunden, ein bestimmtes Heizsystem zu errichten und zu nutzen. Die Karte zeigt, wie die meisten Gebäude zukünftig am preisgünstigsten mit Wärme aus erneuerbaren Quellen und unvermeidbarer Abwärme versorgt werden können. Eine individuelle, projektbezogene Planung ersetzt die Darstellung nicht.

In Einzelfällen sind freistehende Gebäude keinem Cluster zugeordnet. Aus Datenschutzgründen dürfen für diese Gebäude keine Kennwerte veröffentlicht werden.

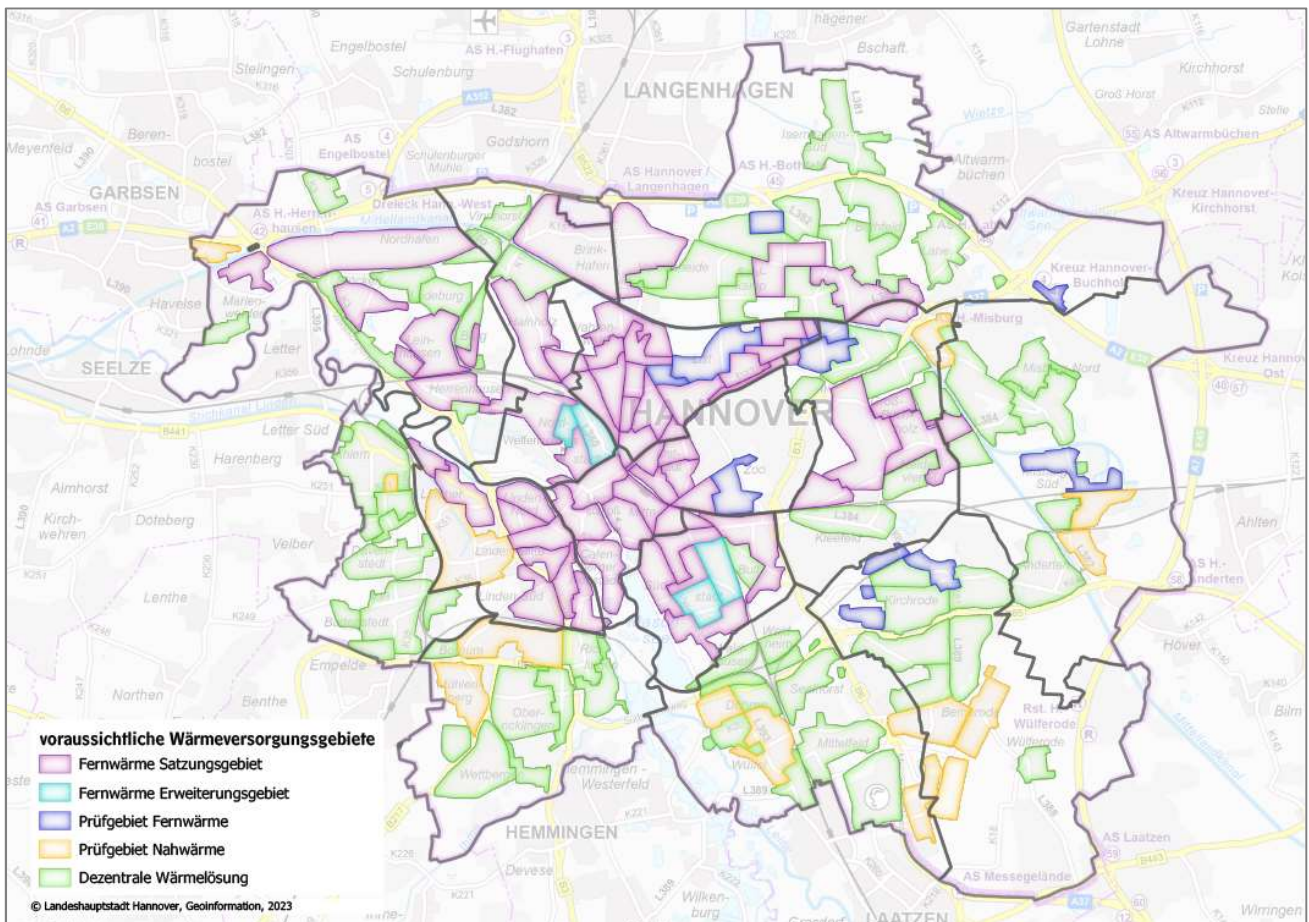


Abbildung 3: Einteilung Wärmeversorgungsgebiete

Die Einteilung der Wärmeversorgungsgebiete ist unter www.hannover.de/waermeplanung-lhh mit der Möglichkeit zum Rein- und Rauszoomen veröffentlicht.

Auf Grundlage der Voruntersuchungen in Kapitel 5 werden fünf verschiedene Gebietsarten abgeleitet:

Das **Fernwärme Satzungsgebiet** umfasst das Versorgungsgebiet der Fernwärmesatzung Hannover (Inkrafttreten am 01.01.2023, Beschluss-Drucksache 0081/2022 N1).

Zum **Fernwärme Erweiterungsgebiet** zählen jene Gebiete, die sich technisch und wirtschaftlich für den Anschluss an das Fernwärmenetz eignen. Die entsprechenden Cluster weisen eine dichte Bebauung und einen hohen Wärmebedarf auf. Zudem befinden sie sich in unmittelbarer Nähe zum bestehenden Fernwärmenetz. Es sind ausreichend Netzkapazitäten verfügbar, um die Cluster mit Wärmeenergie zu versorgen. Der Bau von Zubringerleitungen ist erforderlich. Es ist davon auszugehen, dass die Fernwärme in den kommenden Jahren die wirtschaftlichste Wärmeversorgung in dem Gebiet darstellt.

Das **Prüfgebiet Fernwärme** ist geprägt durch teilweise vorhandene Fernwärmeleitungen in den Clustern. Die Bebauung ist zumindest teilweise dicht und weist einen hohen Wärmebedarf auf. Eine Nähe zum Fernwärmenetz ist vorhanden. In den dargestellten Clustern bieten sich in Teilen sowohl die Fernwärme als auch dezentrale Lösungen an. Deshalb ist für die betroffenen Bereiche der Ausbau der Fernwärme im Einzelfall durch enercity zu prüfen.

Die **Prüfgebiete Nahwärme** weisen ähnliche Bedingungen wie die Prüfgebiete Fernwärme auf: Mindestens in Teilen ist die Bebauungsstruktur dicht mit hohem Wärmebedarf und hohen Wärmelinien-dichten. Allerdings ist die Fernwärmearbeitung aus Kapazitäts- und Distanzgründen unwahrscheinlich. Im Prüfgebiet Nahwärme ergibt die Kostensimulation, dass eine Nahwärmeversorgung niedrigere oder vergleichbare Wärmegestehungskosten verursacht wie dezentrale Wärmelösungen. Zur Klärung der Umsetzbarkeit sind Machbarkeitsstudien und die Erkundung von Versorgungswünschen in den Quartieren erforderlich.

Die Gebietsbezeichnung **Dezentrale Wärmelösung** beinhaltet alle Cluster, die sich aufgrund ihrer Bebauungsstruktur besonders für den Einsatz von dezentralen Wärmeerzeugern eignen. In der Regel handelt es sich dabei um Gebiete mit aufgelockerter Siedlungsstruktur und niedrigem bis mittlerem Wärmebedarf. Daraus resultieren niedrige Wärmelinien-dichten. Dennoch sind für die Gebiete kleinere bestehende oder neue Nahwärmenetze nicht auszuschließen.

Info-Box: Rechtswirkung der Gebietseinteilung

Grundsätzlich ist die kommunale Wärmeplanung ein informelles, strategisches Instrument ohne rechtliche Außenwirkung. Für Wärmenetzgebiete besteht die Möglichkeit der verbindlichen Ausweisung per Satzungsbeschluss, siehe § 26 Wärmeplanungsgesetz.

In diesen Fällen greifen in den jeweiligen Satzungsgebieten die Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes einen Monat nach Bekanntgabe der Satzungsentscheidung, spätestens am 30.06.2026. Gebäudeeigentümer*innen können in Satzungsgebieten von einer zusätzlichen Versorgungsoption mittels Wärmenetzanschluss profitieren.

Das Satzungsgebiet der geltenden Fernwärmesatzung Hannover könnte unter Berücksichtigung der Empfehlungen der vorliegenden Karte erweitert werden. Die Ausweitung des Fernwärmesatzungsgebietes erfordert einen Ratsbeschluss.

5 Voruntersuchungen

In Kapitel 5 sind die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse sowie des Zielszenarios dargestellt.

5.1 Auswahl wärmerrelevanter Objekte und Mitversorgungsverbünde

Die Wärmeplanung basiert auf einem gebäudescharfen Modell des Stadtgebiets. Die Auswahl wärmerrelevanter Gebäude beruht auf folgenden Kriterien:

- Wohngebäude werden als „wärmerrelevant“ eingestuft.
- Tiefgaragen und Kleingartengebiete werden als „nicht wärmerrelevant“ eingestuft.
- Weitere Nichtwohngebäude werden anhand individueller Kriterien wie Grundfläche, Anzahl der Stockwerke oder Distanz zu sicher beheizten Gebäuden sowie Verbrauchsabgleichen überprüft.

Alle wärmerrelevanten Objekte, die gemeinsam versorgt werden, bilden einen Mitversorgungsverbund. Zur Kennzeichnung der Mitversorgungsverbünde muss jeweils genau ein Objekt als führendes Hauptgebäude („Versorgergebäude“) ermittelt werden. Alle weiteren Gebäude auf dem gleichen Flurstück werden als Empfängergebäude klassifiziert.

5.2 Gebäudetypologie und Baualtersklassen

Die beheizten Gebäude werden in die folgenden Typen eingeordnet:

Gebäudetyp		Anzahl Gebäude	Baualtersklasse
Wohngebäude	Einfamilienhaus (EFH)	ca. 35.000	vor 1918
	Reihenhaus (RH)		1919 – 1948
	Mehrfamilienhaus (MFH)	ca. 26.000	1948 – 1957 1958 – 1968 1969 – 1977 1978 – 1982 1983 – 1995 1996 – 2002 2003 – 2006 2007 – 2012 2013 – 2016 2017 – 2021 ab 2022
Nichtwohngebäude	Alle beheizten Nichtwohngebäude außer Industriegebäude, hauptsächlich Gewerbegebäude und öffentliche Einrichtungen	ca. 6.000	entfällt
Industrie	Übernahme aus früheren Wärmebedarfsstudien sowie Gebäude mit Prozessgaskennung		

Abbildung 4: Gebäudetypologie und Baualtersklassen

Die Einteilung der Wohngebäude in Einfamilien-, Mehrfamilien- und Reihenhäuser erfolgt anhand von Algorithmen, die u. a. die Geometrie, die Geschosshöhen und die Strukturen benachbarter Gebäude berücksichtigen. Für Mehrfamilienhäuser wird die Anzahl der Wohneinheiten aus der Zahl der Strom- bzw. Gaszähler abgeleitet und mit der Gesamtzahl der Wohneinheiten nach der Statistik der Landeshauptstadt abgeglichen. Im Durchschnitt ergeben sich für ein Mehrfamilienhaus 8 bis 10 Wohneinheiten.

Baualtersklassen werden nach energetischen Gebäudemerkmalen eingeteilt. Die Außenbauteile unterliegen seit der Einführung der ersten Wärmeschutzverordnung im Jahr 1977 Anforderungen an den Wärmeschutz, die seitdem in Abhängigkeit vom steigenden Energiepreisniveau erhöht wurden. Die Baualtersklassen haben zudem einen Einfluss auf die Sanierungswahrscheinlichkeit im Ziel-szenario der Wärmeeinsparung. Beispielsweise wird ein Gebäude der Baualtersklasse 1958-1968 mit höherer Wahrscheinlichkeit saniert als ein Gebäude der Baualtersklasse 1996 – 2022. Bei denkmalgeschützten Gebäuden wird von reduzierten Ansätzen der Wärmeeinsparung ausgegangen.

Abbildung 5 zeigt die Verteilung der Gebäudetypen je Cluster. Im Zentrum dominieren Mehrfamilienhäuser und Nichtwohngebäude, wohingegen die Randbereiche der Stadt durch Wohnbebauung mit Einfamilien- oder Reihenhäusern geprägt sind.

Aus der Gebäudestruktur kann eine erste Einschätzung zur möglichen Eignung von Versorgungsgebieten abgeleitet werden. Für bestehende Mehrfamilienhäuser stellt sich die Versorgung über das Fernwärmenetz im Allgemeinen als vorteilhaft dar. Klimaneutrale dezentrale Lösungen eignen sich aufgrund von baulichen Einschränkungen wie Platzmangel, Statik oder Schallschutz in der Regel weniger. Die aufgelockerte Bebauung am Stadtrand begünstigt dagegen den Einsatz von dezentralen Wärmeerzeugern.

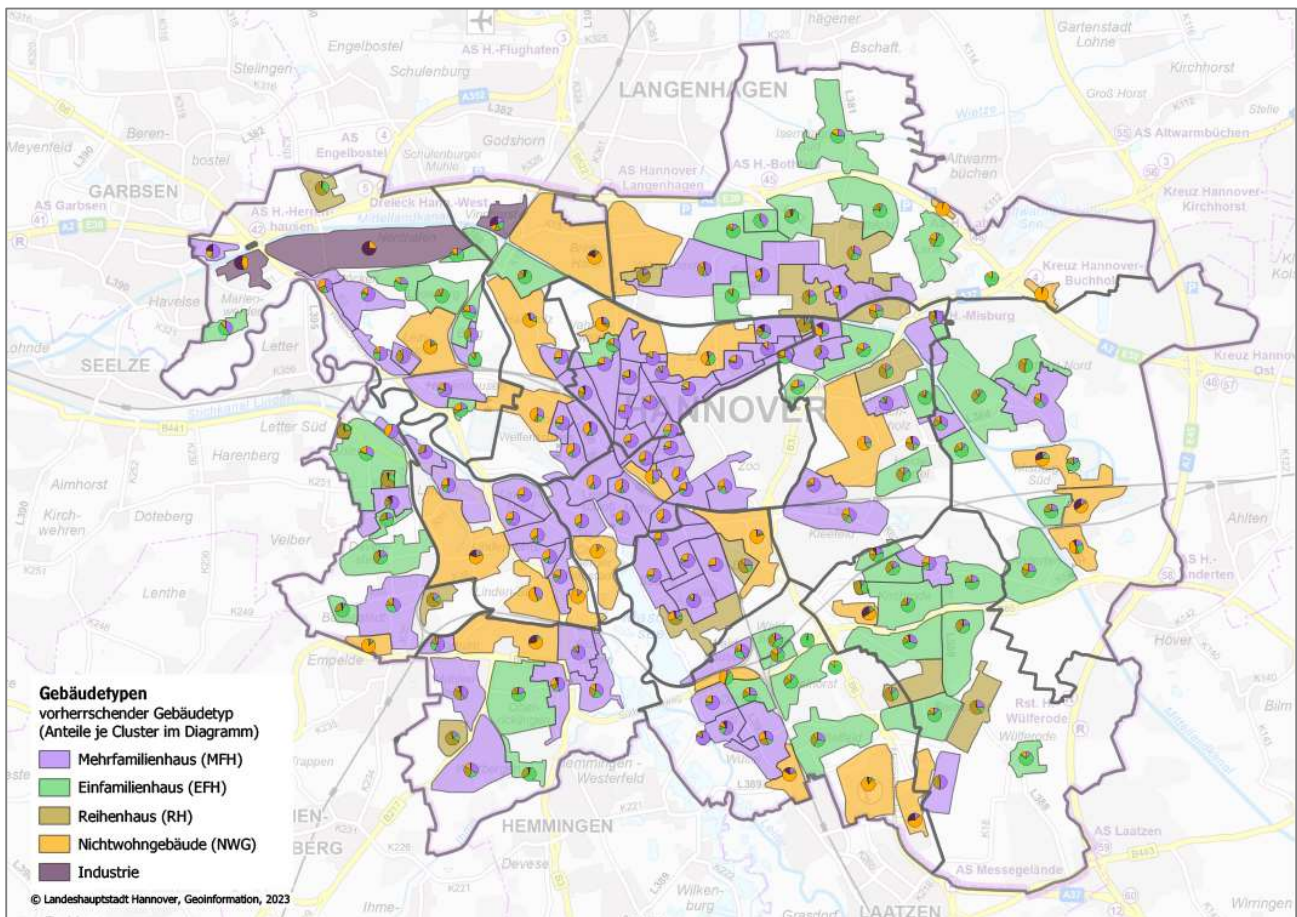


Abbildung 5: Gebäudetypen je Cluster

5.3 Wärmebedarf je m² beheizte Nutzfläche

Daten	Verwendung
Verbrauchsdaten	<ul style="list-style-type: none"> Verbrauchswerte der leitungsgebundenen Wärmeversorgung aus den zurückliegenden Jahren zur Ermittlung des Ist-Wärmebedarfs
3D-Gebäudemodell im Level of Detail 1 (LoD1)	<ul style="list-style-type: none"> Ableitung der beheizten Nutzfläche aus 3D-Gebäudemodell über die Anzahl der Stockwerke

Abbildung 6: Verwendete Daten für die Ermittlung des Wärmebedarfs je m²

Die verfügbaren Verbrauchsdaten für Heizung und Warmwasserbereitung werden nach Witterungs-bereinigung den einzelnen Gebäuden zugeordnet. Anschließend findet eine Plausibilitätsprüfung der auf die beheizte Nutzfläche bezogenen Wärme-Kennwerte und Zuordnung zur Gebäudetypologie statt. Gebäuden ohne Verbrauch oder mit nicht plausiblen Werten werden die zugehörigen Mittelwerte aus der verbrauchs-basierten Gebäudetypologie zugewiesen.

Für die Fortschreibung des Wärmebedarfs wird ein Klimaschutz-Zielszenario mit hoher Sanierungsrate zugrunde gelegt. Dieses ist als Obergrenze einer möglichen Wärmeeinsparung einzustufen. Die Reduktion des Wärmebedarfs beträgt rund 40 Prozent bis zum Zieljahr 2045.

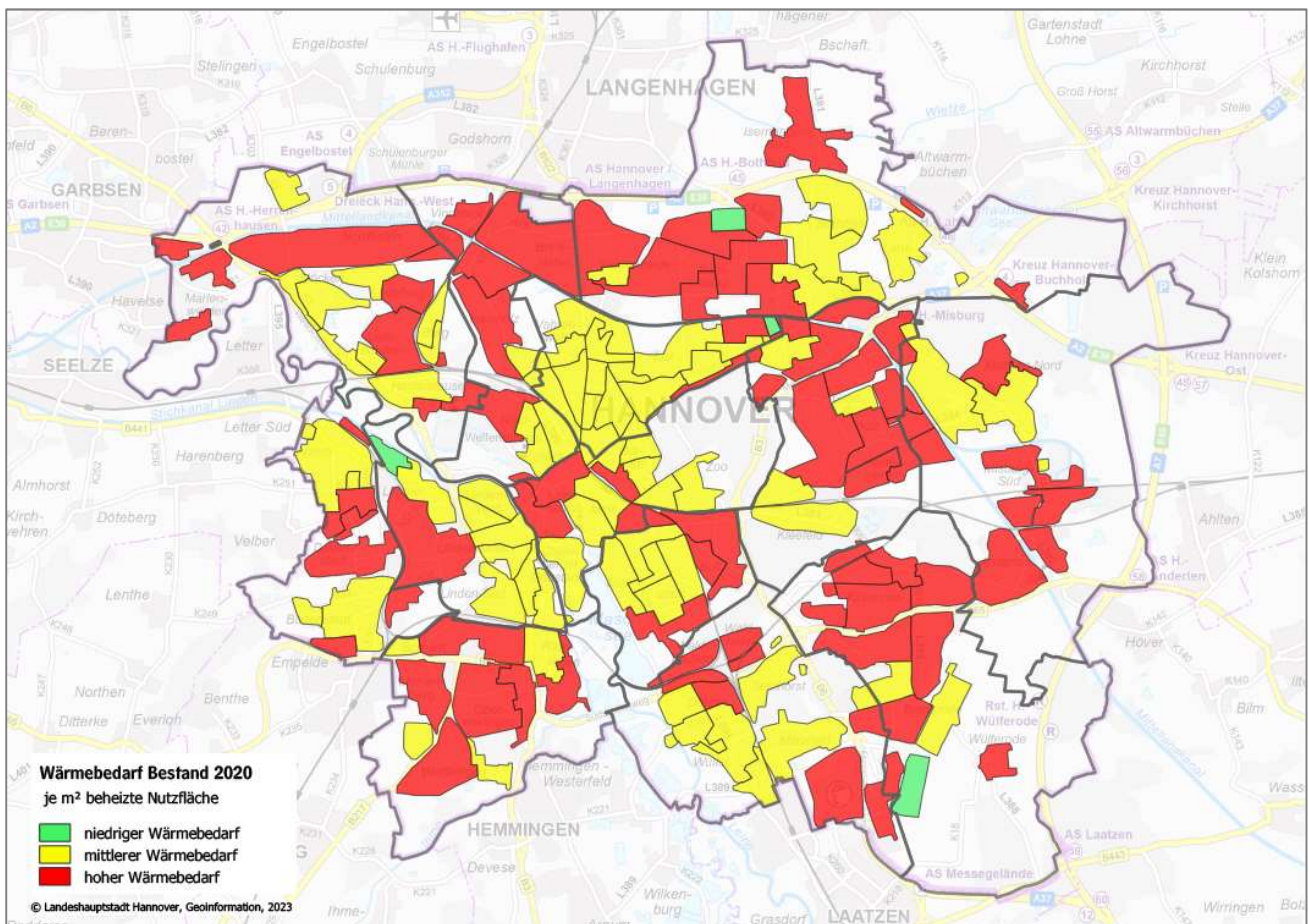


Abbildung 7: Wärmebedarf Bestand 2020 je m² beheizte Nutzfläche

Die Wärmebedarfskarte im Bestand beinhaltet eine Aufteilung der Cluster in drei Stufen im Ampel-system (**Abbildung 7**). Es dominieren mittlere und hohe Wärmebedarfe. Als hoch gelten flächen-spezifische Wärmebedarfe über 120 kWh je m² beheizte Nutzfläche. Lediglich die jüngeren, neuen,

in Bau oder in Planung befindlichen Quartiere Kastanienpark, Lister Blick, Wasserstadt Limmer sowie Kronsberg Süd weisen Werte im niedrigen Bereich unter 75 kWh je m² beheizte Nutzfläche auf.

Im Bestand beträgt der Gesamt-Wärmebedarf Hannovers jährlich rund 5.400 Gigawattstunden. Davon entfallen etwa 13 Prozent auf die Ein- und Zweifamilienhäuser, 44 Prozent auf Mehrfamilienhäuser sowie 43 Prozent auf Nichtwohngebäude. **Abbildung 8** zeigt die prognostizierte Entwicklung des Gesamt-Wärmebedarfs für das Stadtgebiet der Landeshauptstadt Hannover. Bis zum Zieljahr 2045 wird ein Rückgang des Gesamt-Wärmebedarfs um rund 40 Prozent auf jährlich etwa 3.200 Gigawattstunden prognostiziert. Die Reduktion der Wärmenachfrage ist im Wesentlichen auf die Sanierung des Gebäudebestands zurückzuführen. Dazu zählen Maßnahmen zur Verbesserung des Wärmeschutzes, aber auch anlagentechnische Verbesserungen wie zum Beispiel der hydraulische Abgleich oder intelligente Steuerungen.

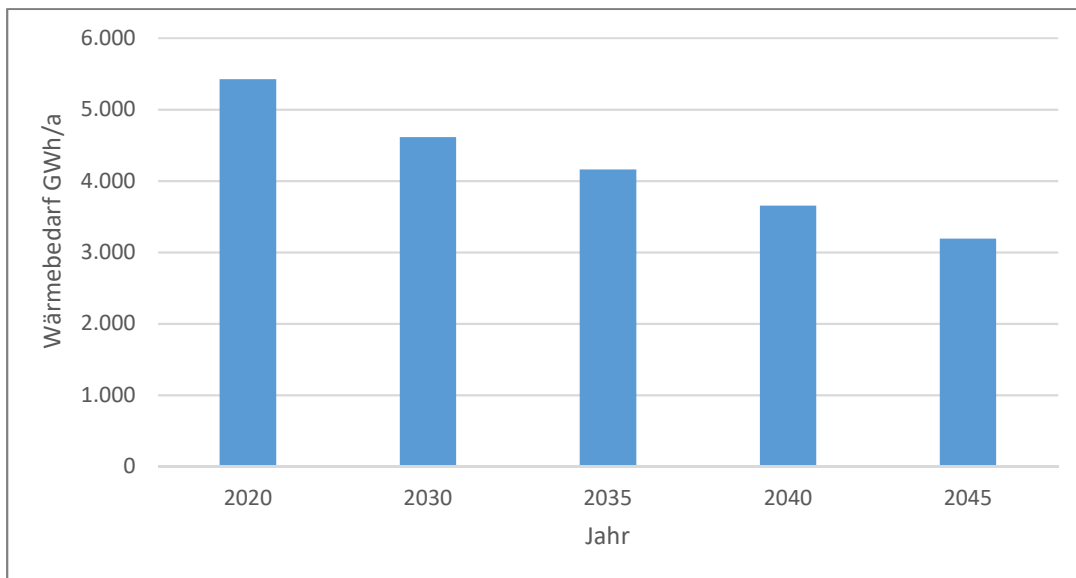


Abbildung 8: Entwicklung des Gesamt-Wärmebedarfs der Stadt Hannover

Nicht nur der Gebäudebestand, auch der Neubau beeinflusst die Entwicklung des Wärmebedarfs einer Stadt. Die Berücksichtigung von Neubauten erfolgt auf Grundlage des Wohnkonzepts 2025 (siehe „Wohnkonzept 2025 – Perspektiven zum Wohnen in Hannover“). Für die Wärmeplanung Hannovers leitet sich ein Bedarf von 21.350 Wohneinheiten bis zum Jahr 2045 ab. Die räumliche Zuordnung der Neubauten erfolgt größtenteils anhand bereits festgelegter Wohnbauflächen. Die übrigen neu zu errichtenden Wohngebäude werden gleichmäßig auf das Stadtgebiet aufgeteilt. Die Neubau-Prognose für Nichtwohngebäude wird in von der Einwohnerzahl abhängige und unabhängige Gebäude unterteilt: Von der Einwohnerzahl abhängig sind u. a. Schulen und Gebäude für den Einzelhandel. Die Neubaupläne leiten sich aus dem Verhältnis der neu entstehenden Wohnfläche zur bestehenden Wohnfläche ab. Die räumliche Verteilung erfolgt in Abhängigkeit von bereits bestehenden Nutzflächen und der Einwohnerzahl eines Gebiets. Die zweite Gruppe enthält Nichtwohngebäude, die sich unabhängig von der Einwohnerzahl entwickeln, z. B. neue Gewerbe- und Wirtschaftsgebäude. Für diese Gebäude wird die mittlere Zubaupläne der letzten zehn Jahre extrapoliert.

Da sich der Betrachtungszeitraum der Wärmeplanung bis in das Jahr 2045 erstreckt, werden auch langfristige Klimaeffekte berücksichtigt. Dazu werden Klimafaktoren für den Standort Hannover in den Jahren 2005 bis 2020 ermittelt und extrapoliert. Die resultierende, langfristige Temperaturerhöhung führt zu einem zusätzlichen Wärmebedarfsrückgang. Der daraus resultierende Rückgang des Wärmebedarfs beträgt etwa 0,8 Prozent pro Dekade und ist in das Berechnungsmodell eingegangen.

Abbildung 9 stellt den prognostizierten Wärmebedarf je Quadratmeter Nutzfläche für das Zieljahr 2045 dar. Die Entwicklung ist geprägt von einer deutlichen Reduktion im gesamten Stadtgebiet. Niedrige Wärme-Kennwerte unter 75 kWh je m² Nutzfläche werden vor allem in Gebieten mit hohen Anteilen an Wohnnutzung erreicht. Cluster mit hohen Anteilen an Nichtwohngebäuden erreichen häufig mittlere Wärmebedarfe zwischen 75 bis 120 kWh je m² Nutzfläche. Im Gebiet des Volkswagenwerks Hannover wird trotz einer etwa 40-prozentigen Wärmeeinsparung ein hoher Wärmebedarf von über 200 kWh je m² beheizte Nutzfläche prognostiziert. Dieser Wert ist hauptsächlich auf die gewerbliche und industrielle Nutzung mit hohen Hallenbauten zurückzuführen.

Die Ergebnisse der Jahre 2030, 2035 und 2040 einschließlich der ermittelten Bedarfswerte für jedes Cluster können der interaktiven Wärmekarte auf www.hannover.de/waermeplanung-lhh entnommen werden.

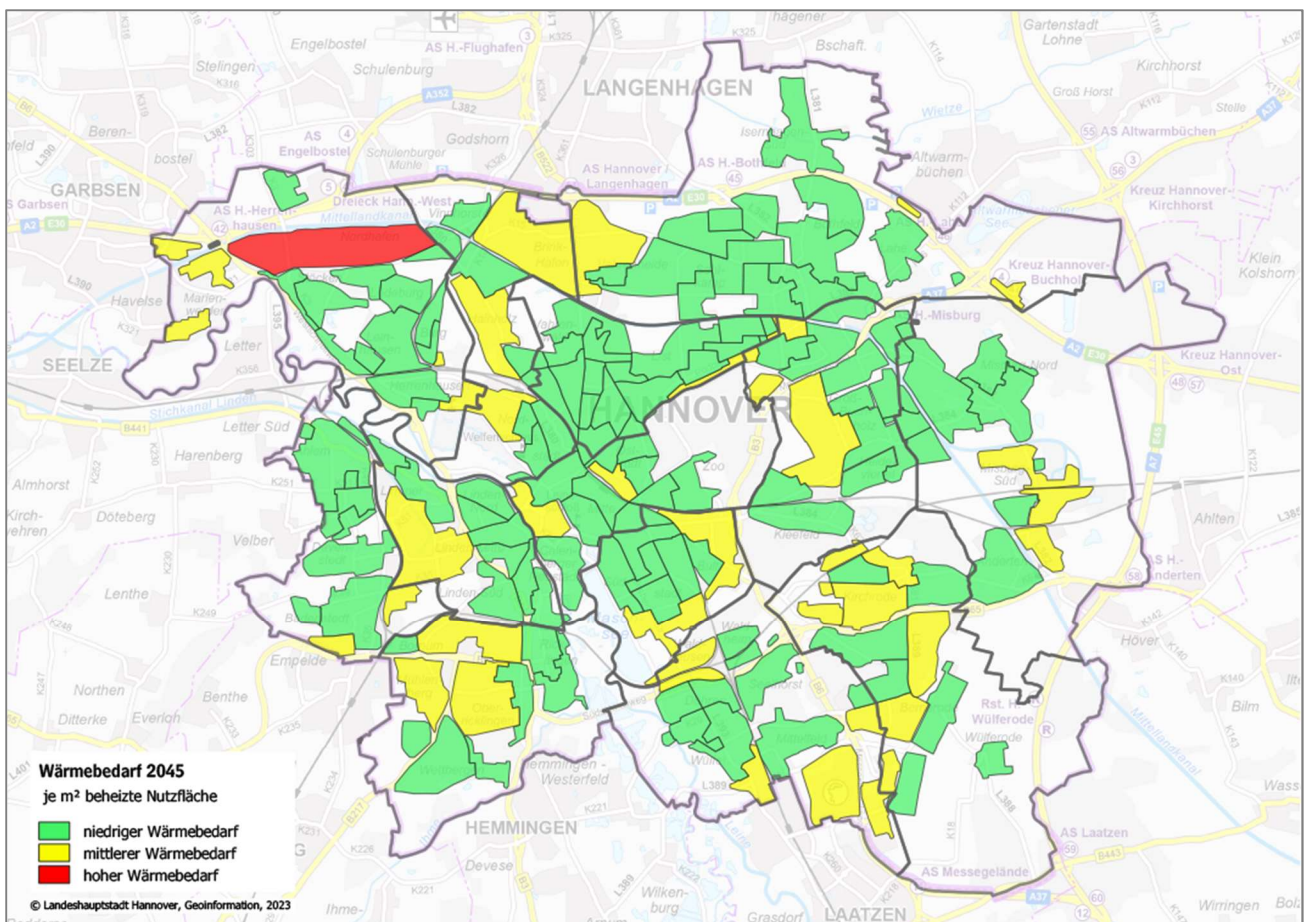


Abbildung 9: Wärmebedarf Zieljahr 2045 je m² Nutzfläche

5.4 Wärmelinienichte

Daten	Verwendung
Wärmebedarfe	<ul style="list-style-type: none"> abgeleitet aus der Gebäudetypologie mit Baualtersklassen und Verbrauchswerten der zurückliegenden Jahre der leitungsgebundenen Wärmeversorgung
Digitales Landschaftsmodell (Basis-DLM)	<ul style="list-style-type: none"> enthält Straßenabschnitte als Linien von Kreuzung zu Kreuzung mit Angabe des Straßentyps

Abbildung 10: Verwendete Daten für die Ermittlung der Wärmelinienichte

Es werden zunächst Straßenabschnitte ermittelt, die grundsätzlich für den Ausbau von Wärmenetzen zur Verfügung stehen. Autobahnen oder mehrspurige Bundesstraßen sind ungeeignet und werden entsprechend aussortiert.

Gebäude mit Wärmebedarf werden dem jeweils nächstgelegenen Straßenabschnitt zugeordnet. Die Summe des Wärmebedarfs aller zugeordneten Gebäude geteilt durch die Länge des Straßenabschnitts ergibt die Wärmelinienichte. Hohe Werte sind vorteilhaft für den Ausbau von Nah- und Fernwärmenetzen, da eine hohe Wärmeabnahme bei gleichzeitig geringen Leitungslängen erzielt werden kann. Cluster mit einer Wärmelinienichte von unter 2.500 Kilowattstunden pro Jahr je Meter Straßenlänge werden für eine Erweiterung der Wärmenetzversorgung in der Regel als ungeeignet eingestuft. Auch für höhere Wärmelinienichten eines Clusters muss eine Prüfung der Umsetzbarkeit erfolgen. Für die Eignung gelten die weiteren Kriterien aus der Einteilung der Wärmeversorgungsgebiete in Kapitel 4. Es besteht zudem die Möglichkeit, dass einzelne Areale im Cluster für den Aufbau eines Wärmeverbands mit eigener Wärmeerzeugung geeignet sind. Hierzu sind projektbezogene Untersuchungen erforderlich.

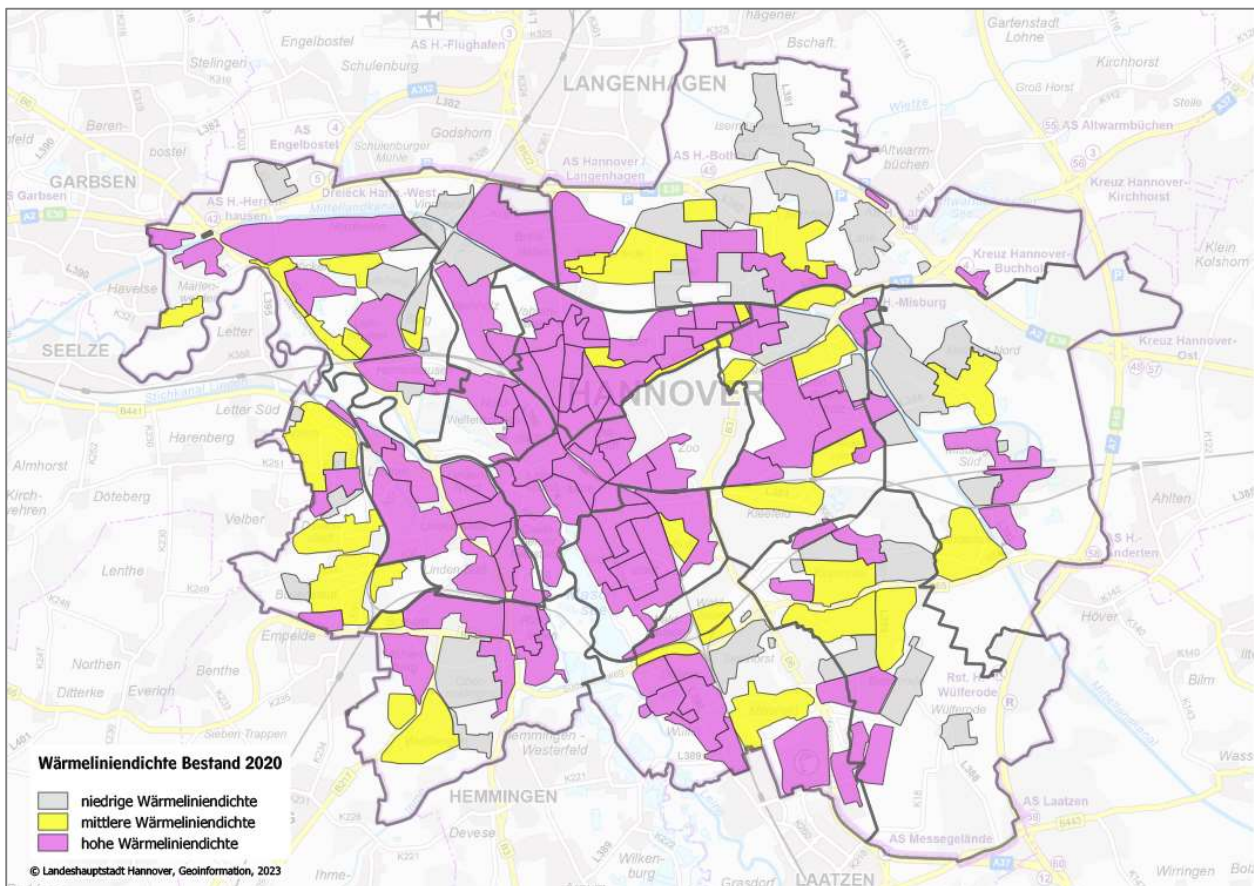


Abbildung 11: Wärmelinienichte Bestand 2020

In der Bestandssituation weist die Mehrzahl der Cluster hohe Wärmeliniedichten auf, siehe **Abbildung 11**. Insbesondere im Stadtkern liegen sehr hohe Wärmeliniedichten vor, die auf die dichte Bebauungsstruktur und hohe Wärmenachfrage zurückzuführen sind. Zum Stadtrand hin reduzieren sich die Wärmeliniedichten mit der Auflockerung der Bebauung. Dieses Bild verstärkt sich über die Jahre bis zum Zieljahr 2045, wie aus **Abbildung 12** hervorgeht. Die Wärmeabnahme pro Jahr und Meter Straßenlänge reduziert sich durch die Effizienzsteigerung infolge Gebäudesanierung. Die zeitliche Entwicklung der Wärmeliniedichte ist für die Bestimmung von möglichen Wärmenetzgebieten entscheidend. Die Verlegung neuer Wärmenetze zur Versorgung bestehender Wohngebäude ist nur dann empfehlenswert, wenn langfristig von einer hohen Wärmeabnahme auszugehen ist.

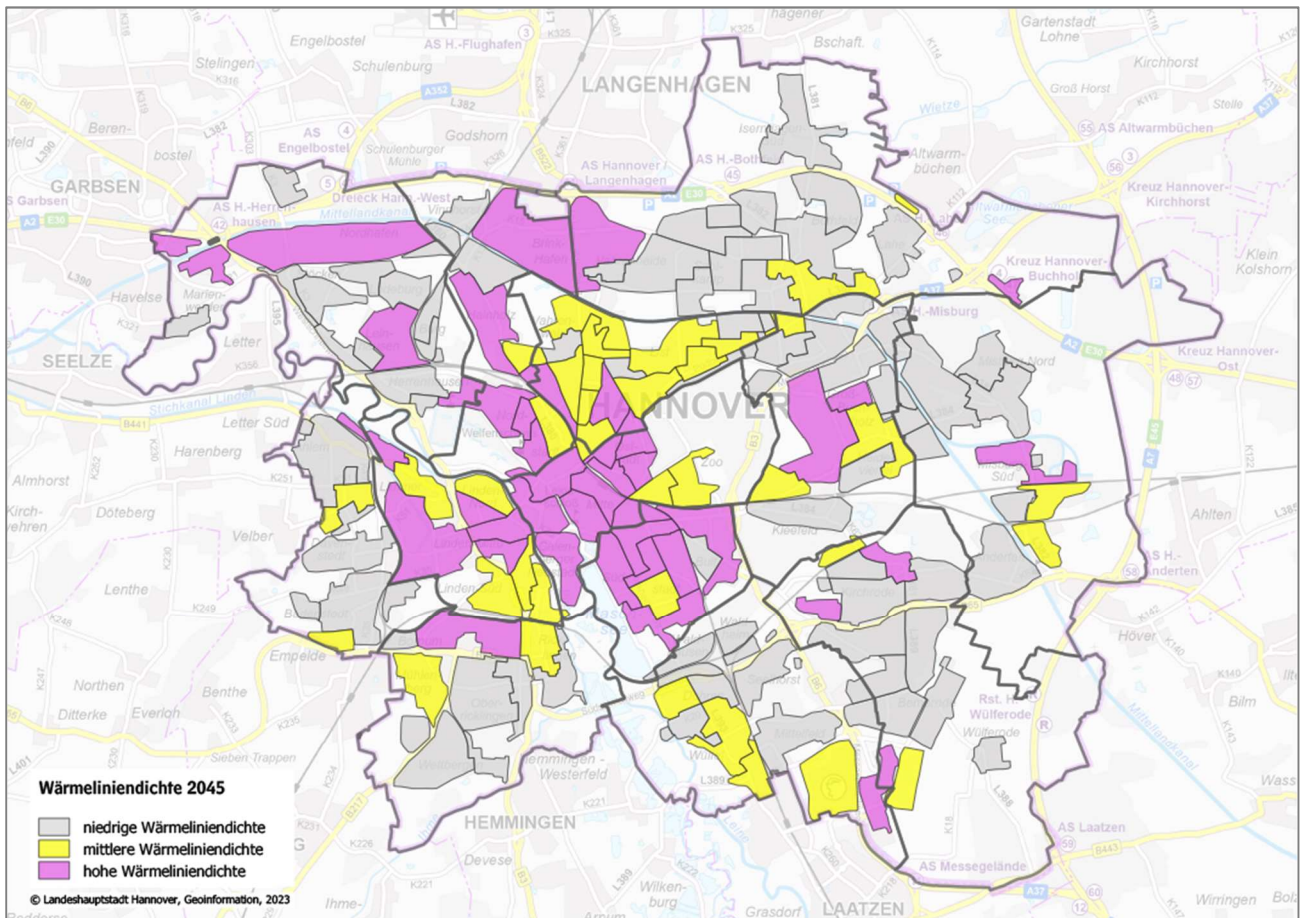


Abbildung 12: Wärmeliniedichte Zieljahr 2045

5.5 Wärmeversorgung / Heizsystem

Daten	Verwendung
Wärmebedarfe	<ul style="list-style-type: none"> abgeleitet aus der Gebäudetypologie mit Baualtersklassen und Verbrauchswerten der zurückliegenden Jahre der leitungsgebundenen Wärmeversorgung
Energieträger	<ul style="list-style-type: none"> gebäudebezogene Zuordnung der leitungsgebundenen Energieträger Erdgas, Fernwärme sowie Wärmepumpen- und Heizstrom

Abbildung 13: Verwendete Daten für die Ermittlung der installierten Heizsysteme

Für Gebäude mit leitungsgebundener Wärmeversorgung können der Energieträger und das dominierende Heizsystem direkt abgeleitet werden. Für die restlichen Gebäude werden folgende Arbeitsschritte zur Ableitung des Bestandssystems durchgeführt:

- Berücksichtigung von bestehenden Nahwärmegebieten
- Annahme, dass neu errichtete Einfamilien- und Reihenhäuser mittels Wärmepumpe beheizt werden
- Wenn auf einem Flurstück Gebäude mit Gas versorgt werden, wird davon ausgegangen, dass alle Gebäude auf dem Flurstück mit Gas versorgt werden.
- Wenn es in einem Gebäude einen Gas-Anschluss gibt, wird als Energieträger Gas gesetzt, auch wenn keine Verbrauchsdaten vorliegen.
- Für alle übrigen Gebäude ohne Energieträgerzuweisung wird angenommen, dass sie mit Öl oder anderen nicht leitungsgebundenen Energieträgern beheizt werden.

Abbildung 14 zeigt die Anteile der Wärmeversorgungssysteme am Wärmebedarf für das Bestandsjahr 2020. Das vorwiegende Heizsystem bestimmt die farbliche Markierung des jeweiligen Clusters in der Wärmekarte. Im Großteil der Cluster überwiegt die Versorgung mit Erdgas. Fernwärme dominiert in einigen Clustern des Fernwärmesatzungsgebietes bereits die Wärmeversorgung. Am Kronsberg werden rund 75 % des Wärmebedarfs durch die Nahwärmeversorgung abgedeckt.

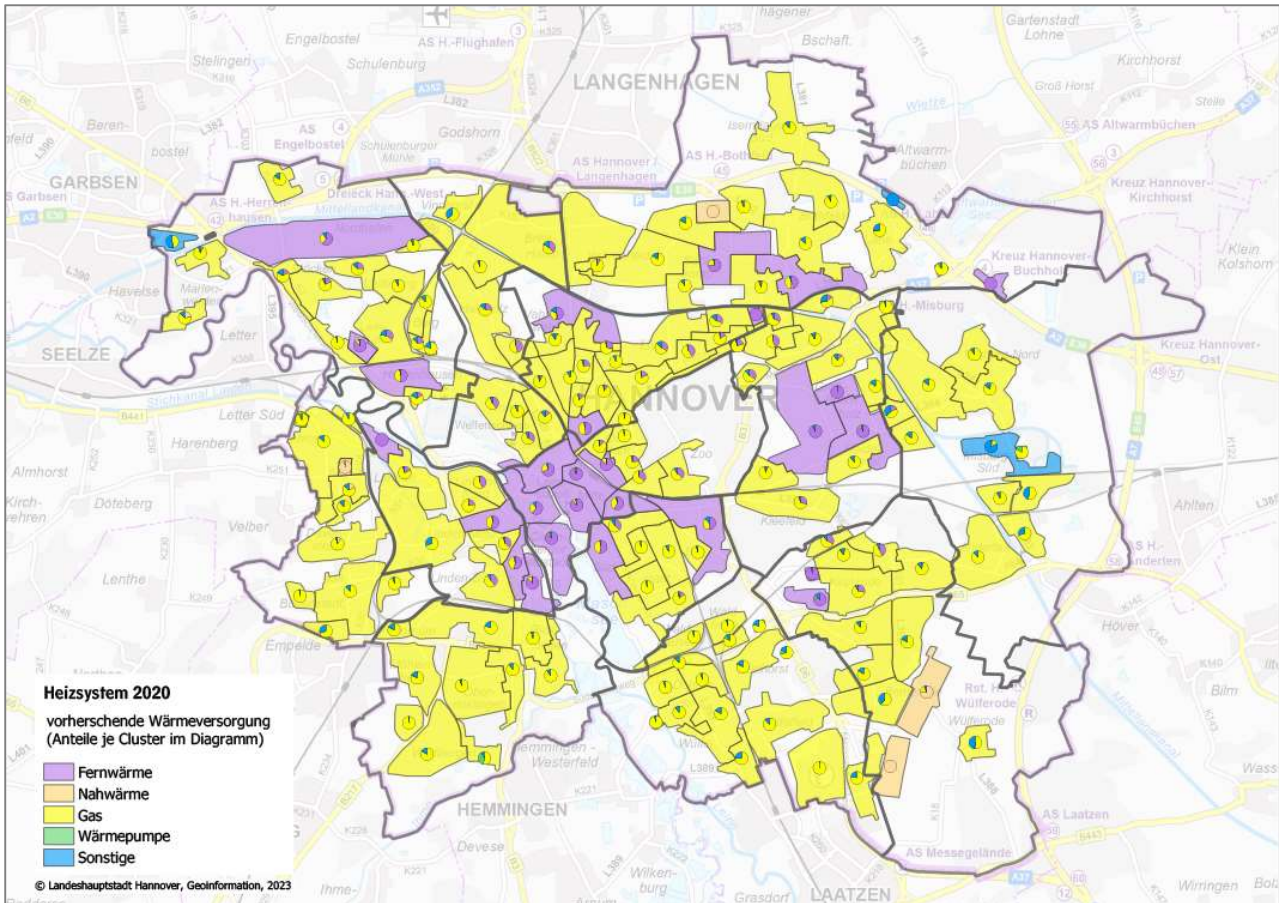
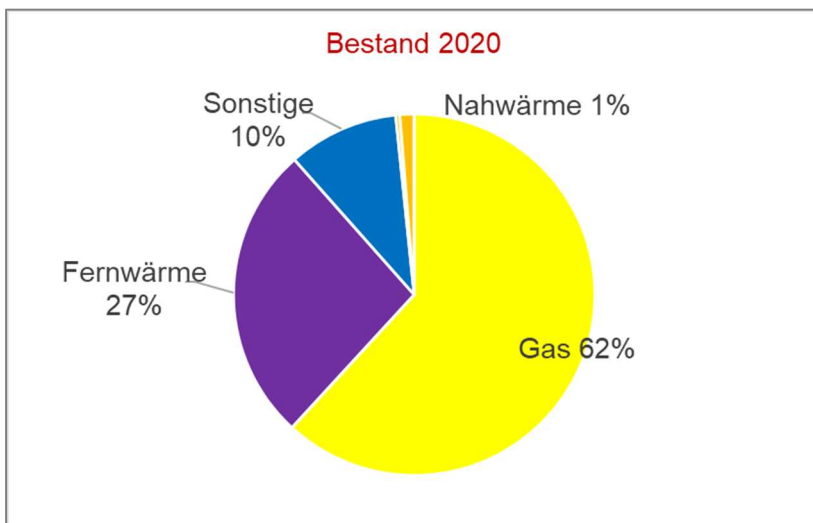


Abbildung 14: Wärmeversorgungssysteme Bestand 2020

Die Betrachtung der Anteile der Wärmeversorgungssysteme für das gesamte Stadtgebiet in **Abbildung 15** verdeutlicht den Stellenwert von Erdgas in der Wärmeversorgung. Rund 62 Prozent des Wärmebedarfs werden in Hannover durch den fossilen Energieträger gedeckt. An zweiter Stelle steht die Fernwärme mit einem Anteil von 27 Prozent, während sonstige nicht leitungsgebundene Energieträger 10 Prozent des Wärmebedarfs abdecken. Unter die sonstigen Energieträger fallen u. a. Erdöl, Flüssiggas und Biomasse.



**Abbildung 15:
Wärmeversorgungssysteme
Bestand 2020:
prozentualer Anteil am
Wärmebedarf 2020**

Die zukünftige Entwicklung der Heizsysteme wird anhand von vier Szenarien-Simulationen abgebildet, die die Bandbreite der politisch und gesamtwirtschaftlich denkbaren Entwicklungen aufzeigen.

Das in den Wärmekarten dargestellte Klimaschutz-Zielszenario kommt der Novellierung des Gebäudeenergiegesetzes am nächsten, die am 1. Januar 2024 in Kraft tritt. Folgende Annahmen liegen dem Klimaschutz-Zielszenario zugrunde:

Merkmale	Annahme
Nah- / Fernwärmeausbau	<ul style="list-style-type: none"> ▪ im Satzungsgebiet maximierter Ausbau bis 2045; preisgetriebene Verwendung dezentraler Lösungen in einzelnen Gebäuden ▪ außerhalb Satzungsgebiet: preisgetrieben, wenn niedrige Wärmegestehungskosten vorliegen
Preis nach Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Festpreise bis 31.12.2025, anschließend Anstieg bis auf 168 € je Tonne CO₂-Emission entsprechend Preisprognose im Klimazielszenario des Fraunhofer-Instituts für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik
Strompreis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 30 Ct/kWh
Förderung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ vereinfachter Ansatz entsprechend den realen Bedingungen 2022
Verbot der Neuinstallation von Erdgas-Heizungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ab 2031
Verbot Betrieb Ölheizungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ab 2036
Wasserstoff-Hochlauf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verfügbarkeit ab 2031 für Kraftwerke, kein Einsatz in der dezentralen Versorgung
Hochlauf Wärmepumpen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ abhängig von den Wärmegestehungskosten

Abbildung 16: Annahmen für das Zielszenario der Wärmeversorgung

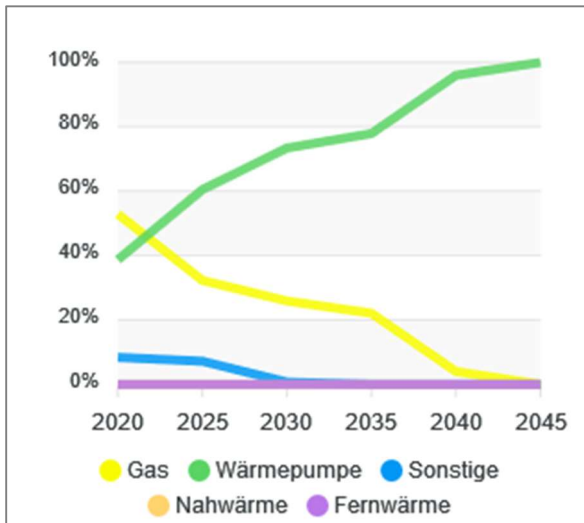
Folgende Heizsystem-Varianten sind als dezentrale Wärmelösungen berücksichtigt:

- Gaskessel (Varianten: mit und ohne bestehenden Netzanschluss)
- Ölkessel
- Biomassekessel
- Wärmepumpe Luft-Wasser (Varianten: Flächenheizung und Heizkörper)
- Wärmepumpe Sole-Wasser (Varianten: Flächenheizung und Heizkörper)
- BHKW mit Gaskessel
- Hybridanlage Wärmepumpe Luft-Wasser mit Gaskessel
- Hybridanlage Solarthermie mit Gaskessel (Varianten: mit und ohne vorhandenem Gasnetzanschluss)

In den Nahwärme-Varianten sind folgende Erzeugungsvarianten angesetzt:

- BHKW mit Gaskessel (mit fossilen Energieträgern im Zielzustand nicht mehr zulässig)
- BHKW mit Gaskessel mit 65 % erneuerbarem Gas-Anteil
- Großwärmepumpe mit Gaskessel
- industrielle Abwärme mit Großwärmepumpe; Abwärme-Preis: 10 €/MWh

Die Wärmegestehungskosten der Heizsystem-Varianten sind für jedes Einzelgebäude im Stadtgebiet für unterschiedliche Jahre ermittelt. Je niedriger der Wert, um so günstiger lässt sich eine Kilowattstunde mit dem jeweiligen Heizsystem erzeugen und umso größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Technologiewechsel stattfindet. **Abbildung 17** zeigt beispielhaft die Entwicklung der Heizsysteme in einem Cluster bis zum Jahr 2045. Die zeitliche Entwicklung der prozentualen Anteile der Wärmeversorgungssysteme in jedem Cluster ist in der „Rubrik Wärmeversorgung/Heizsystem“ auf www.hannover.de/waermeplanung-lhh abrufbar.



**Abbildung 17: Cluster-Beispiel:
Entwicklung Heizsysteme**

Ein Cluster wird nur dann zum Nahwärme-Cluster, wenn sich genug Gebäudeeigentümer*innen für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung entscheiden. Je nach Anschlussgrad ergeben sich unterschiedliche Wärmegestehungskosten in den Clustern für die leitungsgebundene Wärmeversorgung. Mit steigendem Anschlussgrad sinken üblicherweise die Anschlusskosten, sodass mehr Gebäude für die leitungsgebundene Wärmeversorgung in Frage kommen.

Merkmal	Annahme
Methode	<ul style="list-style-type: none"> ▪ VDI 2067 „Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen“ ▪ Der Ansatz berücksichtigt die unterschiedliche Lebensdauer von Komponenten in Form von Restwerten am Ende des Betrachtungszeitraums.
Betrachtungszeitraum	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 20 Jahre
Kalkulationszins	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 5 %

Abbildung 18: Annahmen zur Ermittlung der Wärmegestehungskosten

Unter Berücksichtigung der Wärmegestehungskosten und des daraus resultierenden Effekts auf die Ein- bzw. Umbaurate von Heizungssystemen ergibt sich die in **Abbildung 19** dargestellte Entwicklung der Wärmeversorgungssysteme mit einer Zielprognose für das Jahr 2045. Im Vergleich zum Bestand ist ein deutlicher Wandel der Wärmeversorgungsstruktur Hannovers absehbar. Während Erdgas im Jahr 2020 mit einem Anteil von fast zwei Dritteln der dominierende Energieträger war, ist im Jahr 2045 keine Nutzung mehr zu erwarten. Stattdessen verdoppelt sich der Anteil der Fernwärme auf rund 56 Prozent und der Anteil der Wärmepumpen erhöht sich auf fast 34 Prozent. Unter den Simulationsbedingungen des preisgetriebenen Umbaus der Wärmeversorgung erhöht sich der Anteil der Nahwärmeversorgung auf 9 Prozent.

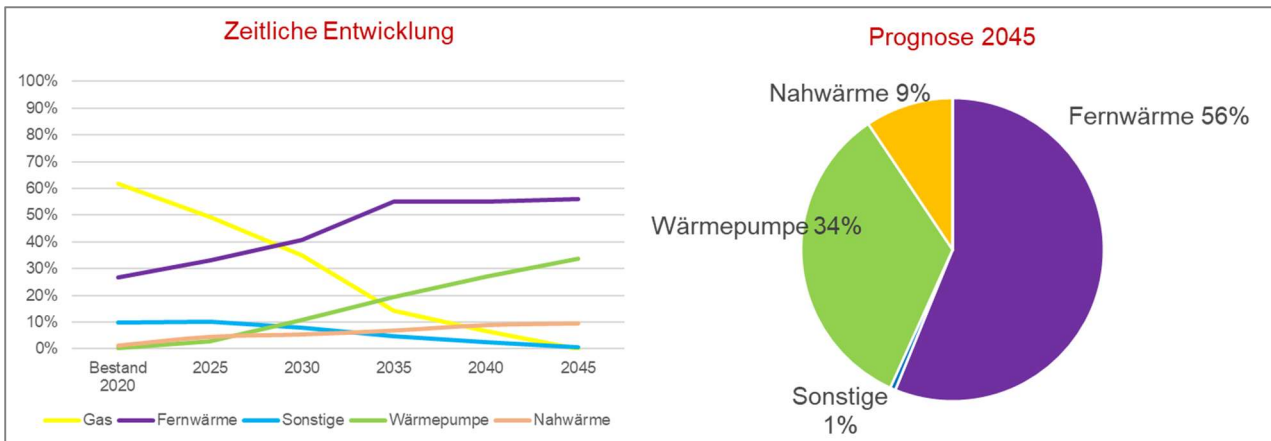


Abbildung 19: Heizsysteme: zeitliche Entwicklung und Prognose 2045, prozentualer Anteil am Wärmebedarf

Die Karte der Wärmeversorgungssysteme für das Zieljahr 2045 stellt die prozentuale Verteilung in den Clustern dar (**Abbildung 20**). Alle Bereiche im Fernwärme-Satzungsgebiet werden hauptsächlich über die Fernwärme versorgt. Überdies bilden sich in u. a. in der Süd- und Nordstadt weitere Gebiete, in denen Fernwärme aufgrund niedriger Wärmegestehungskosten zur überwiegenderen Versorgung aufsteigt. Analog dazu entstehen Gebiete, in denen Nahwärme die wirtschaftlichste Versorgungsoption darstellt. In den übrigen Clustern stellt eine dezentrale Wärmeversorgung langfristig die günstigste Option dar. Diese Entwicklungen sind entscheidend für die Festlegung der voraussichtlichen Versorgungsgebiete (siehe Kapitel 4).

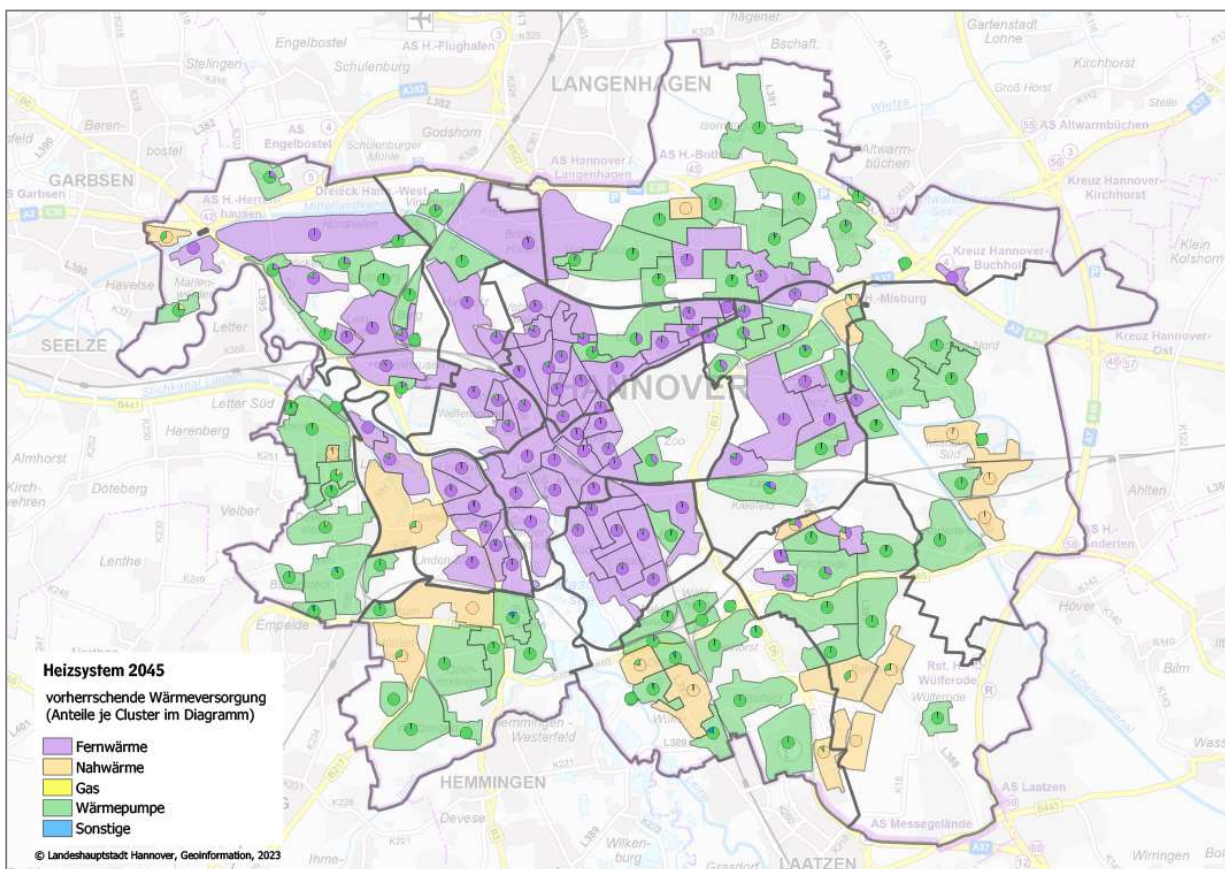


Abbildung 20: Wärmeversorgungssysteme Zieljahr 2045

5.6 Potenzial Luft-Wärmepumpen

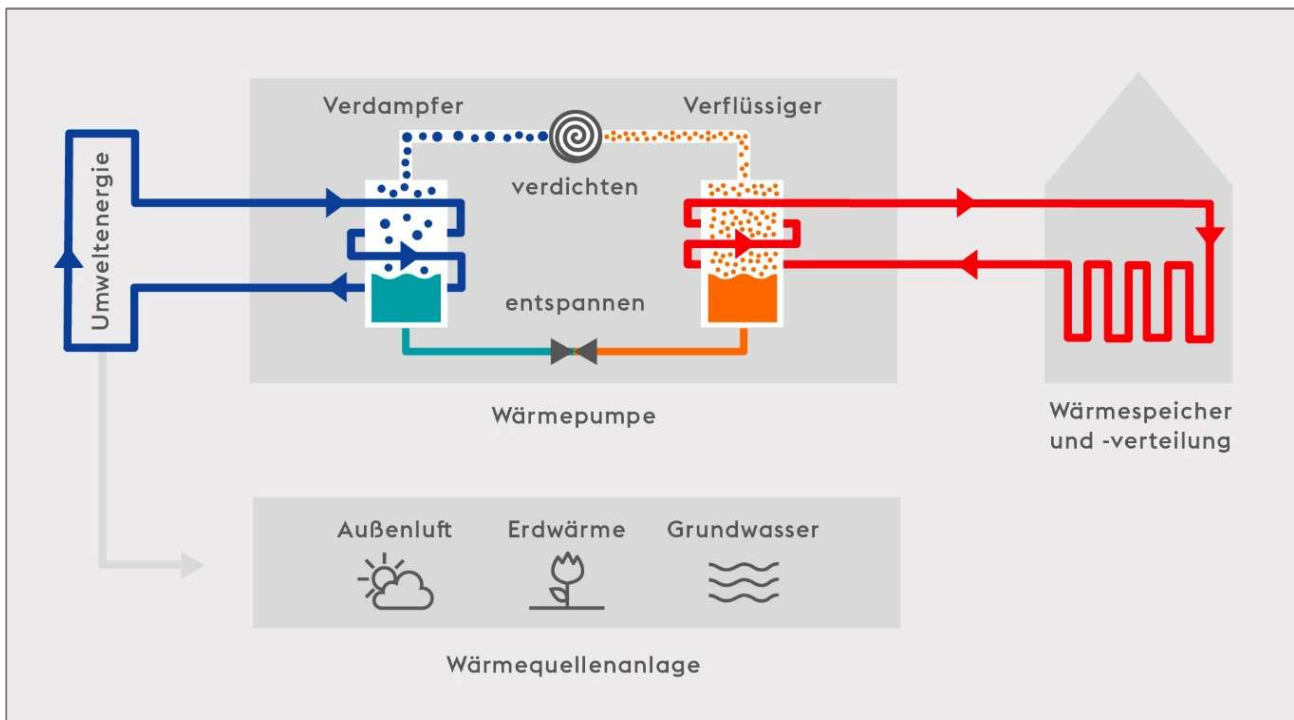


Abbildung 21: Prinzipschema Luft-Wärmepumpe (Grafik: proKlima - Der enercity-Fonds)

Die Funktionsweise von Wärmepumpen basiert auf einem Kältemittelkreislauf, wie in **Abbildung 21** dargestellt. Das Kältemittel wird mithilfe von Umweltwärme verdampft. Anschließend komprimiert ein Verdichter das Gas, sodass die Temperatur steigt. Über einen Wärmetauscher kann die Wärmeenergie abgeleitet und zum Heizen genutzt werden. Durch die Wärmeabgabe kondensiert das Kältemittel und liegt somit wieder im Ausgangszustand vor. Die Umweltwärme kann dabei aus der Außenluft, dem Erdreich oder Wasser entnommen werden. Außenluft bietet dabei das größte Potenzial, da das Vorhandensein grundsätzlich überall gegeben ist.

Der wesentliche limitierende Faktor für den Einsatz von Luft-Wärmepumpen sind Mindestabstände aufgrund von Schallemissionen. In Abhängigkeit vom Siedlungstyp werden Erfahrungswerte von ein bis drei Metern Schallschutzabstand angesetzt. Zusätzlich werden die Siedlungsstrukturen „Blockrandbebauung“ und „Innenstadt“ gesondert auf Restriktionen untersucht. Die Ergebnisse auf Cluster-Ebene finden sich in **Abbildung 22**.

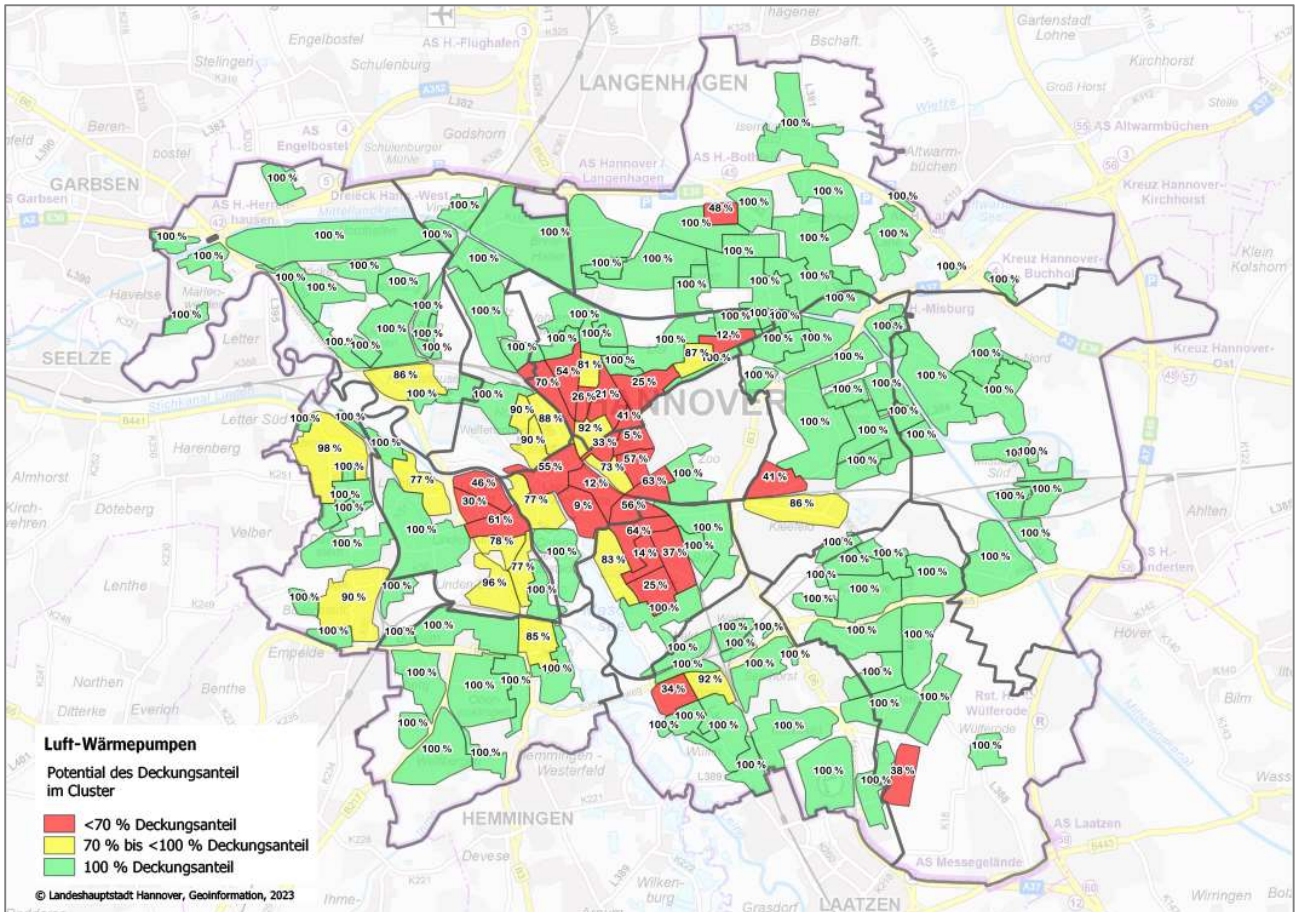


Abbildung 22: Potenzialkarte Luft-Wärmepumpen

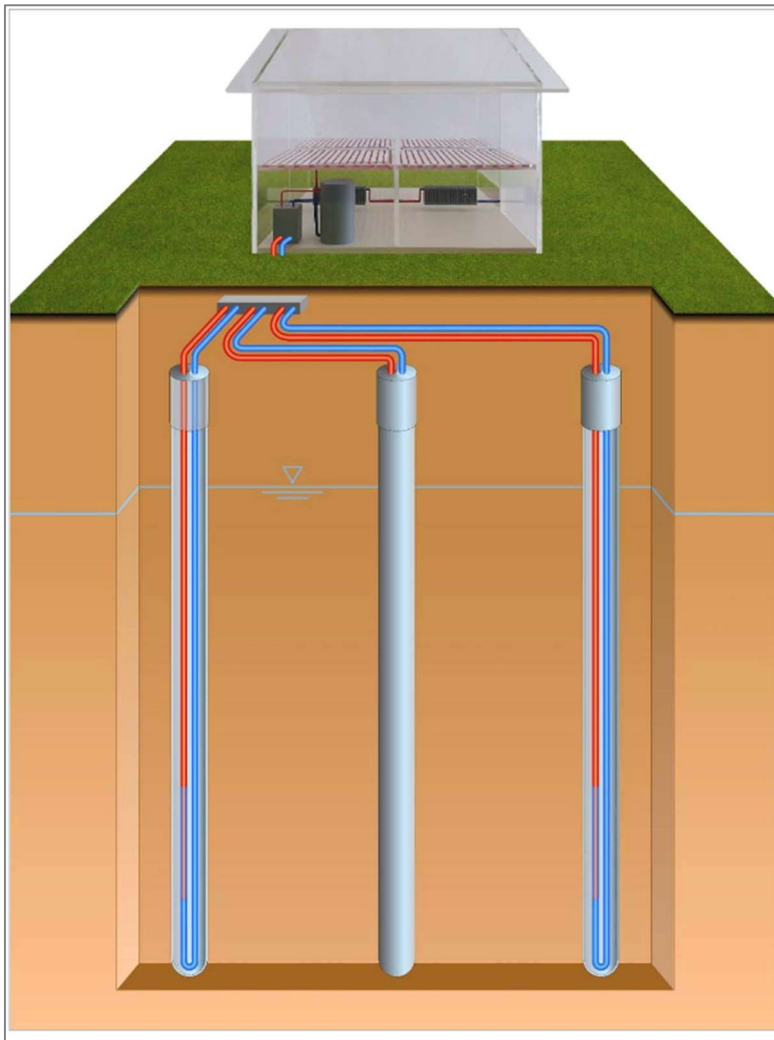
Rund 58.000 Gebäude im Stadtgebiet können anteilig oder vollständig durch Luft-Wärmepumpen versorgt werden. Insgesamt beträgt das theoretisch nutzbare Potenzial für Luft-Wärmepumpen jährlich rund 4.600 GWh bei einem theoretischen Deckungsanteil von circa 85 Prozent. Während in den äußeren Bereichen des Stadtgebiets hohe Deckungsanteile möglich sind, stellt die dichte Bebauung im Stadtkern ein Hindernis für den Einsatz der dezentralen Wärmeversorgung mit Luft-Wärmepumpen dar.

5.7 Potenzial Oberflächennahe Geothermie

Daten	Verwendung
Karte „Nutzungsbedingungen für Erdwärmesonden“, Niedersächsisches Bodeninformationssystem: https://nibis.lbeg.de/cardomap3/?permalink=1Lrumex –	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ermittlung von Restriktionsflächen für die geothermische Nutzung ▪ Ergebnis: Keine unzulässigen Gebiete; Gebiete mit Einzelfall-Auflagen werden als Potenzialflächen zugelassen.
Flurstücke und Gebäude	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ermittlung nutzbarer Flächen durch die Verschneidung der Flurstücksfläche mit der Grundfläche beheizter Gebäude

Abbildung 23: Verwendete Daten zur Ermittlung des Geothermie-Potenzials

Oberflächennahe Erdwärmesonden-Systeme stellen die übliche Art der geothermischen Nutzung dar:



In einem geschlossenen Rohrsystem zirkuliert ein Wärmeträgermedium, das dem Erdreich Wärme entzieht, wenn die Temperatur des Erdreichs die des Wärmeträgermediums übersteigt. Die Wärmeenergie wird mithilfe einer Wärmepumpe auf Heiztemperatur angehoben.

Rund 90 Prozent der installierten geothermischen Anlagen in Hannover sind als Erdsonden umgesetzt. Das Potenzial wird mit einer Standard-Sonde und folgenden Randbedingungen ermittelt, siehe **Abbildung 25**.

Abbildung 24: Gebäude mit Erdwärmesonden (Grafik: Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie)

Merkmal	Annahme
Spezifische Entzugsleistung Standard-Untergrund	40 W/m
Betriebsstunden	1.800 h/a
Sondenlänge	100 m
Jährlicher Sondenertrag	7.200 kWh/a
Verhältnis Nutzwärme zu Umweltwärme	1,33
Zu deckender Wärmebedarf durch die Wärmepumpe	9.576 kWh/a
Flächenbedarf je Sonde (enthält 5 Meter Abstand zwischen den Sonden und zur Grundstücksgrenze)	20 m ²

Abbildung 25: Annahmen zur Bestimmung des geothermischen Potenzials

Die nutzbaren Flächen werden durch Abzug der Gebäudeflächen von relevanten Flurstücken bestimmt. Die Anzahl der installierbaren Erdwärmesonden ergibt sich, indem die verfügbare Fläche durch den Flächenbedarf einer Sonde geteilt wird. Der geothermische Deckungsanteil stellt das Verhältnis vom vorhandenen Erdwärmepotenzial zum Gebäude-Wärmebedarf dar. **Abbildung 26** zeigt die Deckungsanteile für den Wärmebedarf im Zieljahr 2045.

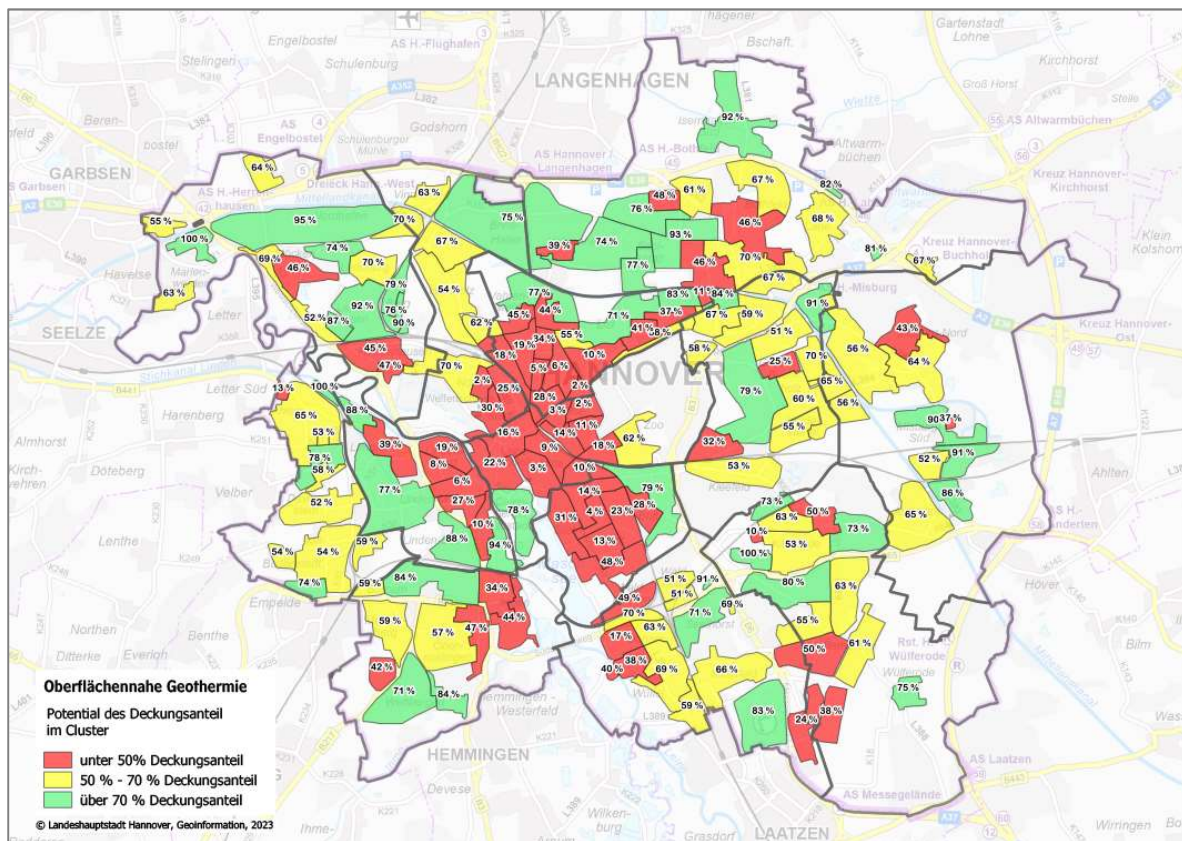


Abbildung 26: Potenzialkarte oberflächennahe Geothermie

Rund 29.000 Gebäude im Stadtgebiet können anteilig oder vollständig durch Geothermie-Anlagen versorgt werden. Insgesamt beträgt das theoretisch nutzbare geothermische Potenzial jährlich rund 2.900 GWh. Das entspricht einem theoretischen Deckungsanteil von rund 50 Prozent. Im dicht bebauten Stadtkern liegen die theoretischen Deckungsanteile für oberflächennahe Geothermie unterhalb von 50 Prozent. Das ist auf den mangelnden Platz für die Installation der Erdsonden zurückzuführen. Die Randbereiche Hannovers bieten bessere Voraussetzungen für die geothermische Erschließung.

5.8 Potenzial Tiefengeothermie

Neben der oberflächennahen Geothermie kann Wärmeenergie aus dem Erdreich auch aus tieferen Schichten gewonnen werden. Die hydrothermale Tiefengeothermie erfordert allerdings spezielle Eigenschaften der Gesteinsschichten. Bedingung für ein hydrothermales Potenzial ist das Vorhandensein einer wasserführenden Gesteinsschicht mit hoher Durchlässigkeit und dem Aufkommen von Thermalwasser mit entsprechender Temperatur. Nur dann kann eine Mindestförderrate mit technisch nutzbarer Temperatur erreicht werden.

In Deutschland sind drei wesentliche Gebiete mit hydrothermischem Potenzial bekannt: Dazu gehören das Molassebecken in Bayern, der Oberrheingraben und das norddeutsche Becken. Das norddeutsche Becken erstreckt sich mit einer Fläche von ca. 100.000 Quadratkilometern über den gesamten norddeutschen Raum. Es wird im Osten von Polen, im Norden von Dänemark und im Westen von den Niederlanden begrenzt. Insgesamt weist das norddeutsche Becken Temperaturen zwischen 55-165 °C und ein technisches Angebotspotenzial von jährlich 79 bis 158 TWh auf. Das technische Angebotspotenzial bezeichnet die Summe der Leistung der maximal zu realisierenden Anlagenanzahl. **Abbildung 27** zeigt das hydrothermale Potenzial ab 40 °C in Deutschland.

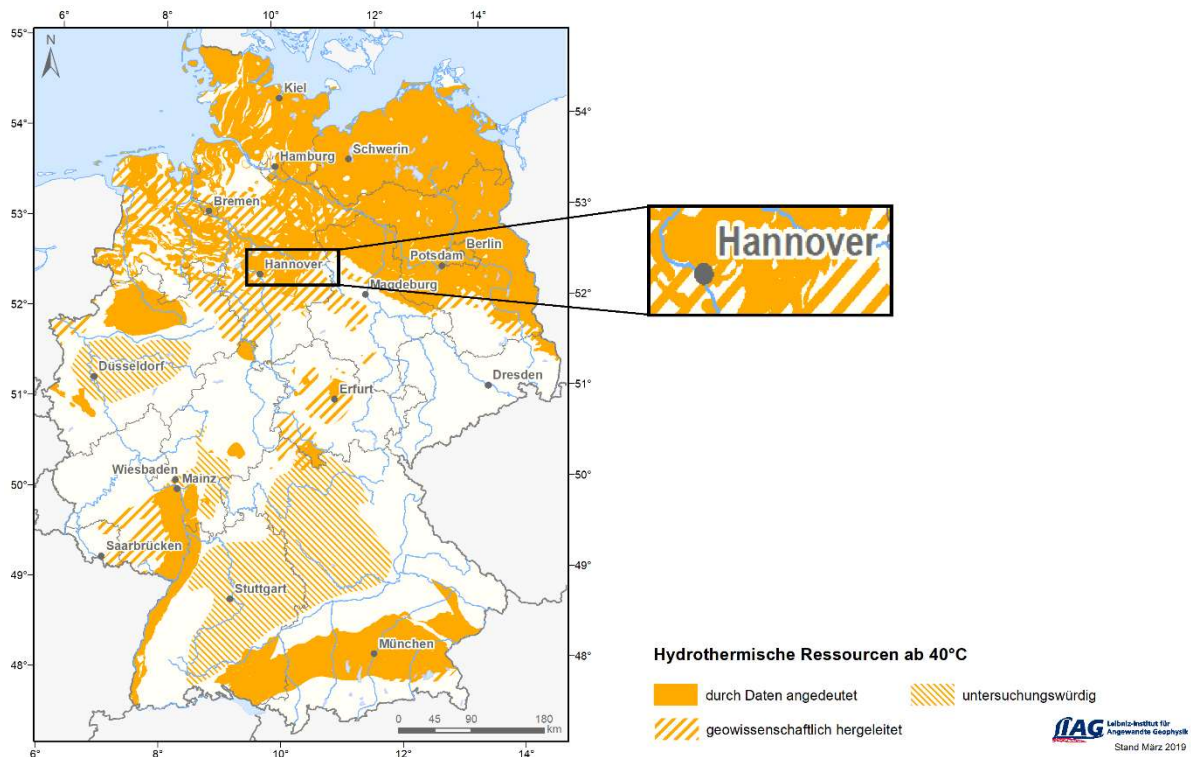


Abbildung 27: Hydrothermale Potenziale ab 40°C (Grafik: LIAG)

Die Stadt Hannover liegt im norddeutschen Becken, das hydrothermale Potenziale aufweist. Hannover verfügt sowohl über die geeigneten geologischen Voraussetzungen als auch über ausreichend hohe Temperaturen im Erdreich. Bohrungen auf bis zu 3.000 Metern Tiefe ergaben Temperaturen von über 100 °C. Sie eignen sich grundsätzlich sehr gut für die Nutzung zu Heizzwecken.

Allerdings ist die praktisch erschließbare Wärmeleistung zurzeit noch mit einer hohen Unsicherheit verbunden. Es erfordert seismische Voruntersuchungen, um die tatsächlich mögliche Wärmeentnahme mittels Tiefengeothermie in Hannover zu beziffern. Auch wenn generell Potenziale zur Wärmeerzeugung aus Tiefengeothermie im Raum Hannover bestehen, ist deren Erschließung aufgrund des Fündigkeitsrisikos bisher nicht über das Stadium der wissenschaftlichen Erforschung hinausgekommen. Die Einschätzung, dass Tiefengeothermie risikobehaftet sei, ist durch das zwischenzeitlich

eingestellte Genesys-Projekt der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) bestätigt worden.

Aufgrund neuer technologischer und marktlicher Entwicklungen ist derzeit dennoch ein Projekt zur Gewinnung von Wärme aus Tiefengeothermie in Hannover geplant. Die Firma Eavor wird eine Anlage zur Gewinnung von Wärme aus über 3.000 Metern Tiefe errichten und diese Wärme in das Fernwärmenetz von enercity einspeisen. In einem geschlossenen Kreislauf wird ein Medium durch mehrere, jeweils kilometerlange Bohrungen geführt. Die Flüssigkeit erwärmt sich im heißen Untergrund, sodass die Energie an der Oberfläche abgeleitet werden kann. Die geplante Anlage soll eine Wärmeleistung von 30 MW haben. Der Jahresertrag wird auf 240.000 MWh Wärme am Standort Bothfeld-Vahrenheide geschätzt. Grundsätzlich sind weitere gleichartige Bohrungen in Hannover möglich, wobei sich geeignete Gesteinsschichten vor allem im nordöstlichen Bereich des Stadtgebietes befinden. Es ist jedoch zu beachten, dass Projekte dieser Art nur wirtschaftlich durchzuführen sind, wenn die Wärme ganzjährig genutzt werden kann. Das nutzbare Potenzial ist daher auch durch den sommerlichen Wärmebedarf begrenzt. Alternativ kann überschüssige Wärme im Sommer zur Stromerzeugung mittels des Organic Rankine Cycle (ORC)-Prozesses genutzt werden: Im Verdampfer wird die Wärme auf das organische Arbeitsmittel übertragen. Der dabei entstehende Dampf treibt eine Turbine an, deren Drehbewegung im Generator zu Strom umgewandelt wird.

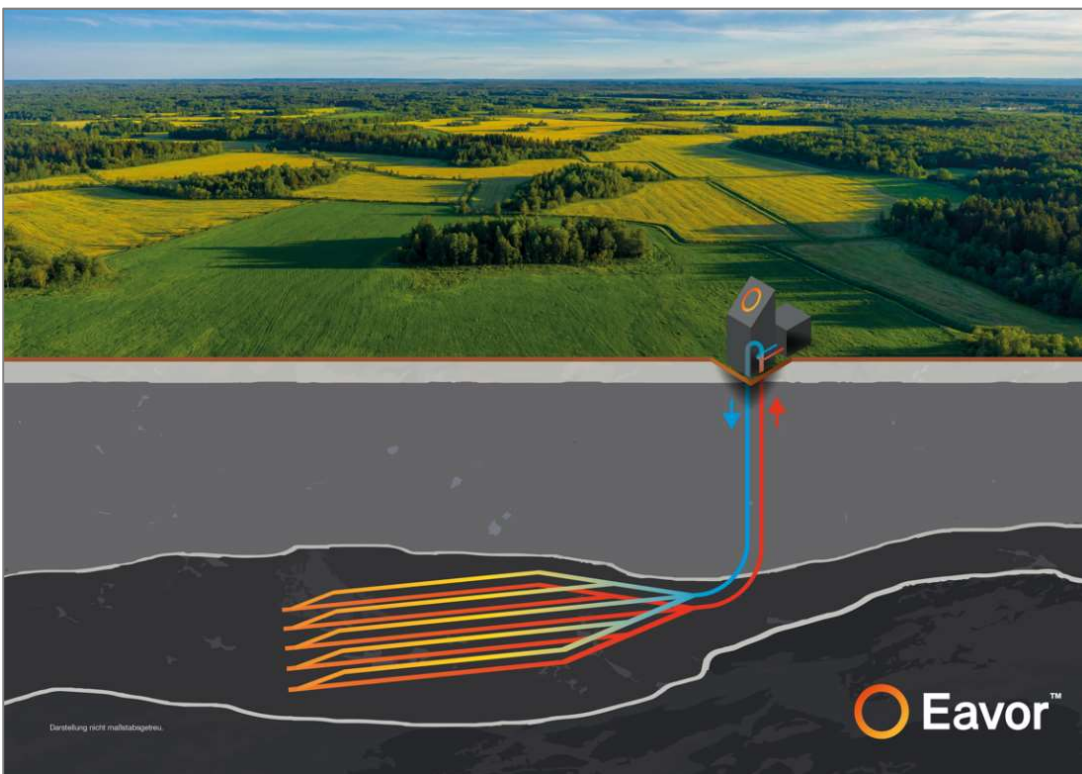


Abbildung 28: Geplante Tiefengeothermie-Anlage in Hannover (Grafik: Eavor™)

5.9 Solarpotenzial

Daten	Verwendung
Geodatenatz aus dem Solarkataster der Region Hannover	<ul style="list-style-type: none"> Nutzung der gebäudebezogenen Solarstromerträge zur Ermittlung des Solarpotenzials im Stadtbezirk
Strukturdaten der Stadtteile und Stadtbezirke 2022	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl der Personen mit Hauptwohnsitz im Stadtbezirk

Abbildung 29: Verwendete Daten zur Ermittlung des Solarpotenzials je Einwohner*in

Das Solarpotenzial wird im Folgenden als potenzieller Stromertrag von Photovoltaik-Anlagen auf den Gebäudedächern der Stadt ausgewiesen. Alternativ ist eine Nutzung der Dachflächen durch Solarwärmeeanlagen möglich.

Das Solarpotenzial in Hannover leitet sich aus den vorhandenen Dachflächen ab. Dem Solarkataster der Region Hannover liegen folgende Kriterien für geeignete Dachflächen zugrunde: Der Einstrahlungsanteil liegt über 65 Prozent. Dieser errechnet sich aus der Ausrichtung und dem Aufstellwinkel der Module. Zudem sind geeignete Dachflächen zu weniger als 20 Prozent durch umliegende Gebäude, Vegetation oder Ähnliches verschattet. Für Flachdächer wurde aufgrund der Aufständigung mit einer Modulfläche von 40 Prozent der verfügbaren Dachfläche gerechnet. Der rechnerische Wirkungsgrad der Module beträgt 20 Prozent. Als Mindestgröße für eine PV-Anlage sind sieben Quadratmeter festgelegt.

Abbildung 30 zeigt das resultierende Potenzial für Solarstrom in den Stadtbezirken bezogen auf die Anzahl der Einwohner*innen. Der Durchschnittswert im Stadtgebiet liegt bei 4.300 kWh je Einwohner*in bei einer Bandbreite von 3.208 (Südstadt-Bult) bis 6.562 kWh/Einw. (Herrenhausen-Stöcken).

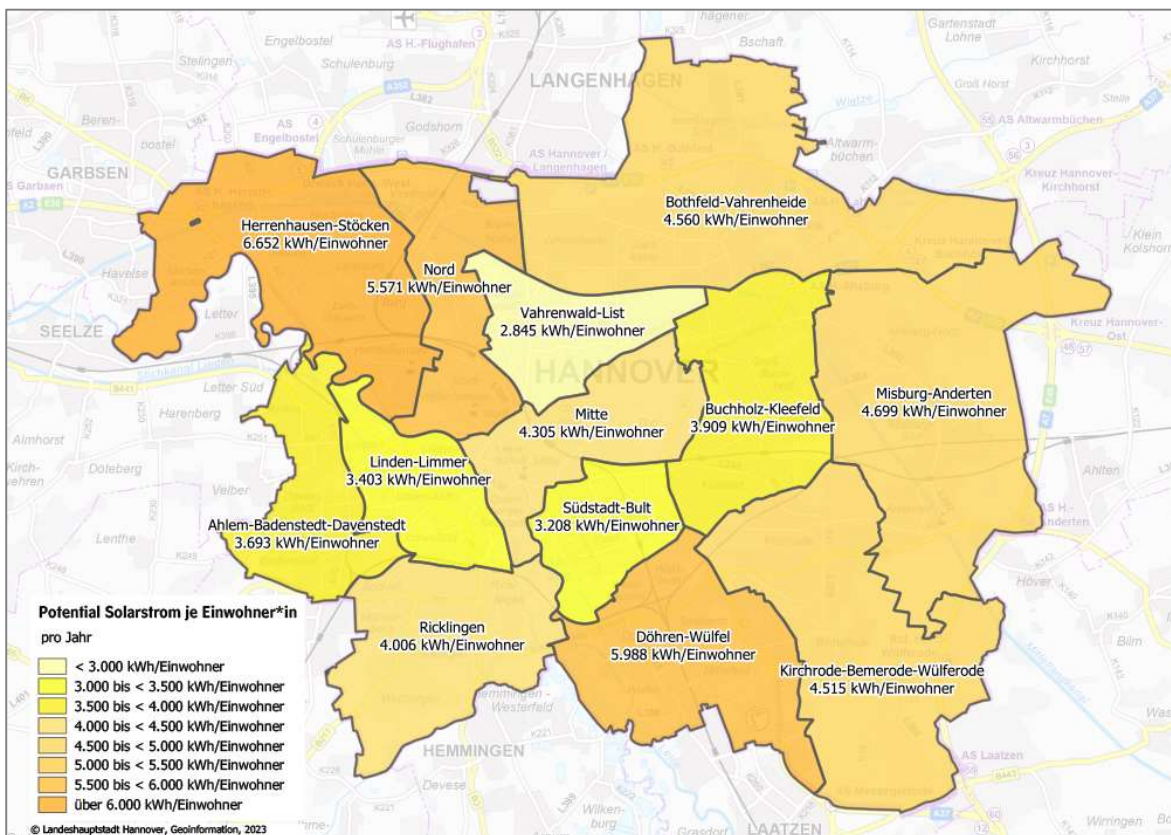


Abbildung 30: Potenzial Solarstrom je Einwohner*in im Stadtbezirk

Das jährliche Solarstrompotenzial der hannoverschen Dachflächen liegt bei insgesamt rund 2.300 GWh. Laut Marktstammdatenregister sind zurzeit rund 5.100 PV-Anlagen mit einer Leistung von 75 MW im Betrieb bzw. in Planung (Stand Dezember 2023). Der resultierende Jahresstromertrag liegt derzeit bei rund drei Prozent des theoretischen Solarpotenzials und kann noch erheblich gesteigert werden. Der Stromverbrauch im Stadtgebiet beträgt derzeit rund 2.700 GWh (Treibhausgasbilanz Hannover 2020). Der Einsatz von Solarstrom wird in erster Priorität direkt für Stromanwendungen (IT, Haushaltsgeräte u.v.m.) und in zweiter Priorität zur Wärmeversorgung erfolgen. Anhand von projektbezogenen Planungen unter Berücksichtigung der statischen Anforderungen sind die konkreten Einsatzmöglichkeiten zu ermitteln.

5.10 Überblick Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

Daten	Verwendung
Marktstammdatenregister (MaStR)	▪ Anzahl und Leistung der KWK-Anlagen im Stadtgebiet
Betreiberdaten (enercity)	▪ Beschreibung der Neuanlagen

Abbildung 31: Verwendete Daten zur Ermittlung des KWK-Potenzials

KWK-Anlagen sind hocheffiziente Anlagen zur gleichzeitigen Erzeugung von Strom und Wärme. Das Anlagenspektrum reicht von Kleinstanlagen mit einigen Kilowatt Leistung bis hin zu großen Heizkraftwerken mit mehreren hundert MW Leistung. Zukünftig gewinnt eine systemdienliche, flexible Betriebsführung der KWK-Anlagen an Bedeutung: KWK-Module springen ein, wenn das Angebot von PV- und Windstrom nicht ausreicht.

In den kommenden Jahren werden die mit fossilen Brennstoffen betriebenen Heizkraftwerke an den Standorten Stöcken und Linden sowie das Erdgas-BHKW in Herrenhausen durch erneuerbare Anlagen ersetzt bzw. auf regenerative Brennstoffe umgerüstet:

Bestehende KWK-Großanlagen	Energieträger
Heizkraftwerk Stöcken	aktuell Steinkohle, Ersatz durch 10 bis 14 erneuerbare Anlagen bzw. Abwärmenutzung
Gas- und Dampfturbinen-Kraftwerk Linden	aktuell Erdgas, Umrüstung auf Wasserstoff
BHKWs Herrenhausen	aktuell Erdgas, Umrüstung auf Wasserstoff
Neue KWK-Anlagen	Energieträger
BHKW Stöcken	Biomethan
Biomasse-HKW Stöcken	Biomasse (Altholz)
BHKW Herrenhausen (neu)	Biomethan

Abbildung 32: Bestehende und geplante enercity-KWK-Großanlagen

Neben den genannten Großanlagen existieren im Stadtgebiet rund 300 weitere KWK-Anlagen, die der Quartiersversorgung (z. B. Nahwärme Kronsberg) sowie der Versorgung einzelner oder mehrerer Industrie-, Gewerbe- und Wohngebäude dienen. Im Zuge projektbezogener Machbarkeitsstudien ist für diese Anlagen eine Dekarbonisierungsstrategie zu entwickeln und zu prüfen, inwieweit sich bestehende Heizzentralen für den Auf- und Ausbau von Nahwärmeinseln eignen.

Stadtbezirk	Erdgas-KWK	Installierte elektrische Leistung	Biomethan-KWK	Installierte elektrische Leistung	Kohle-KWK	Installierte elektrische Leistung
	Anzahl	kW	Anzahl	kW	Anzahl	kW
01 - Mitte	9	121	0	0		
02 - Vahrenwald-List	16	2.014	1	22		
03 - Bothfeld-Vahrenheide	37	949	1	114		
04 - Buchholz-Kleefeld	15	99	0	0		
05 - Misburg-Anderten	19	753	0	0		
06 - Kirchrode-Bemerode-Wülferode	23	3.721	1	1.712		
07 - Südstadt-Bult	15	265	0	0		
08 - Döhren-Wülfel	26	744	6	266		
09 - Ricklingen	21	765	3	669		
10 - Linden-Limmer	15	232.177 ¹	0	0		
11 - Ahlem-Badenstedt-Davenstedt	26	417	1	250		
12 – Herrenhausen-Stöcken	15	11.075	1	16	1	272.000 ²
13 - Nord	34	1.212	0	0		
Summe	271	254.312	14	3.049	1	272.000
¹ enthält GuD-Anlage Linden						
² Heizkraftwerk Stöcken						

Abbildung 33: Überblick bestehender KWK-Anlagen in den Stadtbezirken

5.11 Industrie-Abwärme (einschließlich thermische Abfallverwertung)

Daten	Verwendung
Energieverbrauchsdaten sowie enercity-interne Studien	▪ Identifikation von industriellen Abwärmelieferanten
Abfallmengen	▪ Vorkonzept thermische Verwertungsanlage

Abbildung 34: Verwendete Daten zur Ermittlung des Industrie-Abwärmepotenzials

In Industrieprozessen und bei der thermischen Abfallbehandlung fallen große Mengen Abwärme an, die zur Wärmeversorgung genutzt werden können.

Bei einem großen Energieverbrauch eines industriellen Standorts besteht grundsätzlich die Möglichkeit, dass auch in erheblichem Umfang nutzbare Abwärme anfällt. Häufig wird diese Abwärme vor Ort genutzt und steht dann für eine Nutzung außerhalb des Standortes nicht oder nur anteilig zur Verfügung. Die in der Analyse identifizierten Betriebe weisen ein theoretisches Abwärmepotenzial von etwa 30 MW auf. Sie kommen aus unterschiedlichen Branchen. Große Einzelpotenziale weisen u. a. die Chemie- und die Zementindustrie auf. Die Möglichkeit der Nutzung hängt im Einzelfall von verschiedenen Faktoren wie z. B. dem Temperaturniveau, dem Trägermedium (z.B. Luft, Wasser, Dampf) und der zeitlichen Verfügbarkeit ab. Die Abwärmenutzung muss erfolgen, ohne den industriellen Kernprozess des Einspeisers zu stören. Daher sind nicht alle theoretischen Potenziale in der Praxis nutzbar.

Für große Einzelpotenziale in der Nähe einer bestehenden oder geplanten Fernwärmeleitung kommt eine Einspeisung in das Fernwärmenetz in Betracht. Kleinere dezentrale Potenziale können im Hinblick auf eine Nahwärmeversorgung benachbarter Objekte ausgewertet werden.

Neben technischen Parametern ist bei industriellen Einspeisern auch das sogenannte „Adressrisiko“ zu berücksichtigen: Die Verfügbarkeit der Wärmequelle hängt vom wirtschaftlichen Erfolg des Industriebetriebs ab. Gerät der einspeisende Betrieb in wirtschaftliche Schwierigkeiten, ist u. U. die Wärmeversorgung des benachbarten Quartiers gefährdet. Zudem kommt es auf die saisonale Verfügbarkeit der Wärme an. In der Zementindustrie liegen die Stillstandszeiten der Anlagen typischerweise in den kältesten Winterwochen, weil dann die Bautätigkeit ruht. Die Abwärme steht genau dann nicht zur Verfügung, wenn sie am dringendsten gebraucht wird. Es muss eine zusätzliche Anlage verfügbar sein, was den Wert der Abwärmelieferung erheblich mindert und die Erschließung dieses Potenzials erschwert.



Abbildung 35: Klärschlammverwertungsanlage in Hannover (Foto: enercity)

Das Abwärmepotenzial bereits installierter Anlagen zur thermischen Abfallverwertung beträgt ca. 60 MW: Die Müllverbrennungsanlage Lahe ist an das hannoversche Fernwärmenetz angeschlossen, ebenso die am gleichen Standort im Jahr 2023 fertiggestellte Klärschlammverbrennungsanlage.

Sowohl das Deponiegas der Abfalldeponie Lahe als auch das im Klärwerk Herrenhausen anfallende Klärgas werden in Blockheizkraftwerken verbrannt und damit zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt. Die Nutzung der Wärme erfolgt an den jeweiligen Standorten.

Neben der Nutzung der Wärme aus bestehenden Anlagen gibt es ein Potenzial aus Abfallmengen, welches bisher ungenutzt ist und durch den Bau neuer Anlagen ausgeschöpft werden kann. Untersuchungen haben ergeben, dass das Potenzial für eine moderne neue Anlage zur thermischen Abfallverwertung mit Wärmeauskopplung in einer Größenordnung von bis zu 60 MW thermischer Leistung besteht. Da die Wärme aus thermischer Abfallbehandlung nur in Bezug auf den biogenen Anteil als treibhausgasneutral anerkannt ist, muss bei thermischen Abfallverwertungsanlagen bis zum Zielzustand der Treibhausgasneutralität eine CO₂-Abscheidung eingebaut bzw. nachgerüstet werden.

Eine Zusammenfassung der identifizierten Industrie-Abwärme einschließlich thermische Abfallverwertung enthält **Abbildung 36**:

Stadtbezirk	Potenzieller Ertrag Industrie-Abwärme [MWh/a]
01 - Mitte	
02 - Vahrenwald-List	6.000
03 - Bothfeld-Vahrenheide	380.000
04 - Buchholz-Kleefeld	
05 - Misburg-Anderten	82.000
06 - Kirchrode-Bemerode-Wülferode	
07 - Südstadt-Bult	
08 - Döhren-Wülfel	300
09 - Ricklingen	6.000
10 - Linden-Limmer	
11 - Ahlem-Badenstedt-Davenstedt	
12 - Herrenhausen-Stöcken	
13 - Nord	
Summe	474.300

Abbildung 36: Überblick Industrie-Abwärme in den Stadtbezirken

5.12 Abwärme Trinkwasserversorgung und Abwasser

Daten	Verwendung
Infrastrukturdaten des Fernwärme-, Abwasser- und Trinkwassernetzes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ermittlung von möglichen Einspeisepunkten in das Fernwärmenetz ▪ Abschätzung der nutzbaren Wärmemenge

Abbildung 37: Verwendete Daten zur Ermittlung des Potenzials der Abwärme von Trinkwasser und Abwasser

Die Temperatur von Abwasser in den Kanälen beträgt während der Heizperiode zwischen 10 °C und 15 °C. Mithilfe von Wärmepumpen kann die Temperatur auf ein ausreichendes Heizniveau erhöht werden. In Zusammenarbeit mit der Stadtentwässerung Hannover wurden die Wärmepotenziale des hannoverschen Abwasserkanalnetzes betrachtet. Es sind Schnittpunkte zwischen großen Abwasserkanälen mit einem Durchmesser von bis zu drei Metern und dem Fernwärmenetz identifiziert. Das Potenzial über diese möglichen Wärmeentnahmestellen wird auf etwa 10 MW abgeschätzt. Eine wichtige Bedingung für die Nutzung von Abwasserwärme ist, dass die Abkühlung des Abwassers den Prozess der mikrobiologischen Wasserklärung in der Kläranlage Herrenhausen nicht negativ beeinflusst. Ggf. ist die Abwärme-Nutzung in kleineren Projekten zur dezentralen Objektversorgung die vielversprechendere Variante.

Unproblematisch ist hingegen die Nutzung der Wärme des Ablaufs der Kläranlage. Hier ist ein relativ kontinuierlicher Abwasserstrom vorhanden, der auch bei Tiefsttemperaturen zur Wärmegewinnung mittels einer Großwärmepumpe genutzt werden kann. Das Potenzial beträgt 30 MW thermische Leistung. Daraus ergibt sich ein mögliches Wärmepotenzial von circa 240.000 MWh am Standort der Kläranlage in Herrenhausen, das mittels zwei Großwärmepumpen a' 15 MW Heizleistung gehoben werden soll.

Analog zum Abwasser kann Wärme aus dem Trinkwassernetz entnommen werden. Aus den identifizierten Schnittpunkten zwischen Fernwärmenetz und großen Trinkwasserleitungen lässt sich ein Potenzial mit einer thermischen Leistung von 14 MW ableiten.

5.13 Wärmepotenzial Gewässer

Daten	Gewässer im Stadtgebiet
Machbarkeitsstudie im Auftrag der enercity AG	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ermittlung Wärmepotenzial der Leine

Abbildung 38: Datengrundlage für das Wärmepotenzial der Leine

Grundsätzlich bieten Gewässer und dabei insbesondere Fließgewässer ein erhebliches Potenzial für die Wärmegegewinnung. Mithilfe von Wärmepumpen kann dem Gewässer als Wärmequelle die Energie entnommen und anschließend in Wärmenetze eingespeist werden. Für Hannover lassen sich zwei Arten von Gewässern identifizieren:

- als Fließgewässer die Leine bzw. die Ihme
- als ruhende Gewässer der Mittellandkanal mit diversen Stichkanälen sowie verschiedene kleinere und größere Seen

Ruhende Gewässer weisen oftmals eine größere Temperaturspreizung im Jahresverlauf auf als Fließgewässer: Ein See ist im Sommer wärmer und im Winter kälter als ein Fluss. Dies ist daran erkennbar, dass Flüsse auch bei Frost nur selten gefrieren und Seen jedoch regelmäßig eine Eisfläche bilden. Insbesondere in den Wintermonaten ist das Wärmepotenzial gering, wenn der Wärmebedarf am höchsten ist. In allen Gewässern ist zu verhindern, dass die Wärmenutzung zu erheblichen Veränderungen der Gewässertemperatur führt, die sich auf den dortigen Lebensraum von Pflanzen und Tieren auswirkt. Daher sind ruhende Gewässer als Wärmequelle für größere Wärmenetze ungeeignet. Flüsse stellen dagegen eine ökologisch verträgliche Wärmequelle dar.

Für die Stadt Hannover ist in einer Machbarkeitsstudie das technische Wärmepotenzial für die Erschließung der Leine ausgewiesen. Die Flusstemperatur sinkt im Winter auf Werte zwischen Null und 10 °C, während sie im Sommer auf etwas über 20 °C ansteigen kann. Die Flusswärme besitzt damit ein ausreichendes Temperaturniveau, um Wärme zur Einspeisung in das Fernwärmenetz zu entnehmen. Potenziell erlaubt der Volumenstrom des Wassers in der Leine eine Wärmeentnahme von bis zu 600 MW. Aufgrund der ökologischen und technischen Gegebenheiten soll dieses Potenzial jedoch nur zu einem Teil gehoben werden. Zurzeit befindet sich eine Flusswasser-Wärmepumpe am Standort Herrenhausen in der Vorplanung. Die Wärmeentnahme-Leistung wird auf 30 MW projiziert. Zwei parallel geschaltete Wärmepumpen sollen zwischen Oktober bis März Wärme aus der Leine entnehmen, die dann dem Fernwärmenetz zugeführt wird. In den Wintermonaten werden die Betriebsstunden reduziert, um das zurückgeleitete Wasser nicht unterhalb umweltverträglicher Temperaturen in den Fluss zu speisen. Als mögliches Wärmepotenzial wird eine Wärmemenge von rund 240.000 MWh am Standort erwartet.

5.14 Potenzial Biomasse

Unter Biomasse fallen alle Arten von Pflanzen, die auch speziell zur Energiegewinnung angebaut werden können, sowie pflanzliche und tierische Nebenprodukte und Reststoffe. Daraus lassen sich feste, flüssige und gasförmige Energieträger gewinnen. Für die energetische Nutzung eignet sich Biomasse aus diesen Quellen:

- Forstwirtschaft (Holz, Hackschnitzel, Pellets)
- Landschaftspflege (Grünschnitt)
- Organische Abfälle (Speiseabfälle, Altholz)
- Tierhaltung (Gülle, Fette)
- Ackerpflanzen
- Algen

Feste Biomasse hat einen geringen volumetrischen Heizwert im Vergleich zu fossilen Brennstoffen. Es ist daher ein höherer Raumbedarf bei Transport und Lagerung zu berücksichtigen. Entsprechend sollten die Transportwege nicht zu lang sein.

Der Energieträger Biomethan wird heutzutage bereits vielerorts in Biogasanlagen hergestellt und ist gut erprobt. Hier wird durch anaeroben mikrobiellen Abbau von Biomasse, wie z. B. Stroh, Gras, Grünschnitt und Gülle, ein Roh-Biogas erzeugt, das wiederum aufbereitet werden muss, um schließlich als Biomethan eingesetzt werden zu können. Biomethan birgt den Vorteil, dass es auch über das bestehende Erdgasnetz verteilt werden kann, weil es ähnliche Eigenschaften wie fossiles Erdgas besitzt. Biogas-Erzeugungsanlagen befinden sich auch im Umland von Hannover. Die Nutzung des darin erzeugten Biogases erfolgt größtenteils direkt am Standort der jeweiligen Biogasanlage. Damit steht die Biogaserzeugung nur geringfügig in den Grenzen des Stadtgebiets zur Verfügung. Andere Potenziale im erweiterten Einzugsgebiet der Stadt Hannover und die Möglichkeiten des Transports müssen individuell geprüft werden. Die Versorgung der in Abschnitt 5.10 aufgeführten KWK-Anlagen mit Biomasse oder Biomethan wird folglich nur in Teilen über Brennstoffe aus regionaler Erzeugung erfolgen und ansonsten als freie Handelsware überregional zugekauft.



Abbildung 39: Biomethan-BHKW in Herrenhausen (Visualisierung: enercity)

5.15 Potenzial Wasserstoff

Wasserstoff ist im Vergleich zu Biomethan bisher nur in geringem Maße verfügbar. Die Stadt Hannover liegt geographisch günstig, um bereits frühzeitig an das geplante Wasserstoff-Kernnetz deutschlandweiter Transportleitungen angeschlossen zu werden. enerCity hat bereits einen Pfad zur vollständigen Treibhausgasneutralität der Fernwärmeversorgung definiert. Dieser beinhaltet, dass die heute mit Erdgas betriebenen Erzeugungsanlagen wie das Heizkraftwerk Linden und Spitzen- und Reservekessel auf Wasserstoff umgestellt werden. Ein Antrag zum Anschluss an das Wasserstoff-Kernnetz ist gestellt. Es ist davon auszugehen, dass Wasserstoff ein knappes Gut sein wird und daher fast ausschließlich für den Einsatz in Kraft- und Heizwerken mit eng begrenzter Betriebsstundenzahl zur Deckung der winterlichen (Strom- und) Wärmelastspitzen zum Einsatz kommen wird, nicht hingegen flächig in der dezentralen Wärmeversorgung von Gebäuden.

5.16 Potenzial Windenergie

Daten	Verwendung
Marktstammdatenregister (MaStR)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ermittlung der Windkraftanlagen im Stadtgebiet

Abbildung 40: Verwendete Daten zur Ermittlung der Windenergie

Windkraftanlagen wandeln die Bewegungsenergie der Luft in elektrischen Strom um. Im Stadtgebiet Hannovers sind aktuell drei Windkraftanlagen mit einer Leistung von 4,8 MW im Betrieb. Weitere Anlagen sind nicht in Planung. Ein flächendeckender Einsatz von privaten Kleinwindkraft-Anlagen im innerstädtischen Bereich ist zum aktuellen Zeitpunkt als unrealistisch zu werten.

5.17 Treibhausgas-Emissionen (THG)

Daten	Verwendung
Endenergiemengen im Bestand 2020 und entsprechend Zielszenario	▪ Ergebnisse aus Bestandsanalyse und Klimaschutz-Zielszenario werden mit THG-Emissionsfaktoren multipliziert.
Treibhausgas (THG)-Emissionsfaktoren	▪ Ansätze entsprechend Abbildung 42
Strukturdaten der Stadtteile und Stadtbezirke 2022	▪ Anzahl der Personen mit Hauptwohnsitz im Stadtbezirk

Abbildung 41: Verwendete Daten zur Ermittlung der THG-Emissionen je Einwohner*in

Die mit der Wärmeversorgung der Gebäude verbundenen Treibhausgas-Emissionen berechnen sich durch Multiplikation der Endenergiemenge des jeweiligen Energieträgers mit dem zugehörigen Treibhausgas-Emissionsfaktor. Der Faktor beschreibt das Treibhausgaspotenzial je Kilowattstunde. Die Maßeinheit für das Treibhausgaspotenzial ist Kohlendioxid-Äquivalent. Die Kennzahl gibt an, wie viel eine bestimmte Menge eines Treibhausgases im Vergleich zur gleichen Menge Kohlendioxid zum Treibhauseffekt beiträgt. **Abbildung 42** zeigt die Ansätze zu den Emissionsfaktoren.

Treibhausgas-Emissionsfaktoren [g CO ₂ -Äquivalent je Kilowattstunde]							
Energie-träger	Faktor 2020	Faktor 2025	Faktor 2030	Faktor 2035	Faktor 2040	Faktor 2045	Quelle
Gas	240	240	240	240	240	240	GEG 2020
Öl	310	310	310	310	310	310	GEG 2020
Wärmepumpe	560	350	262,5	175	87,5	0	GEG 2020 / Prognose
Heizstrom	560	350	262,5	175	87,5	0	GEG 2020 / Prognose
Nahwärme	160	80	40	20	20	0	Prognose
Fernwärme	100	50	25	0	0	0	Zertifikat TU Dresden / Prognose
Biomasse	20	20	20	20	20	20	GEG 2020

Abbildung 42: Ansätze Treibhausgas-Emissionsfaktoren

Die abgeleiteten Treibhausgas-Emissionen je Einwohner*in und Stadtbezirk im Bestandsjahr 2020 zeigt **Abbildung 43**. Im Bestandsjahr 2020 betragen die Pro-Kopf-THG-Emissionen 2,2 Tonnen CO₂-Äquivalente für das Heizen und die Warmwasserbereitung. Die gesamten Treibhausgas-Emissionen liegen jährlich bei rund 1,22 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalenten.

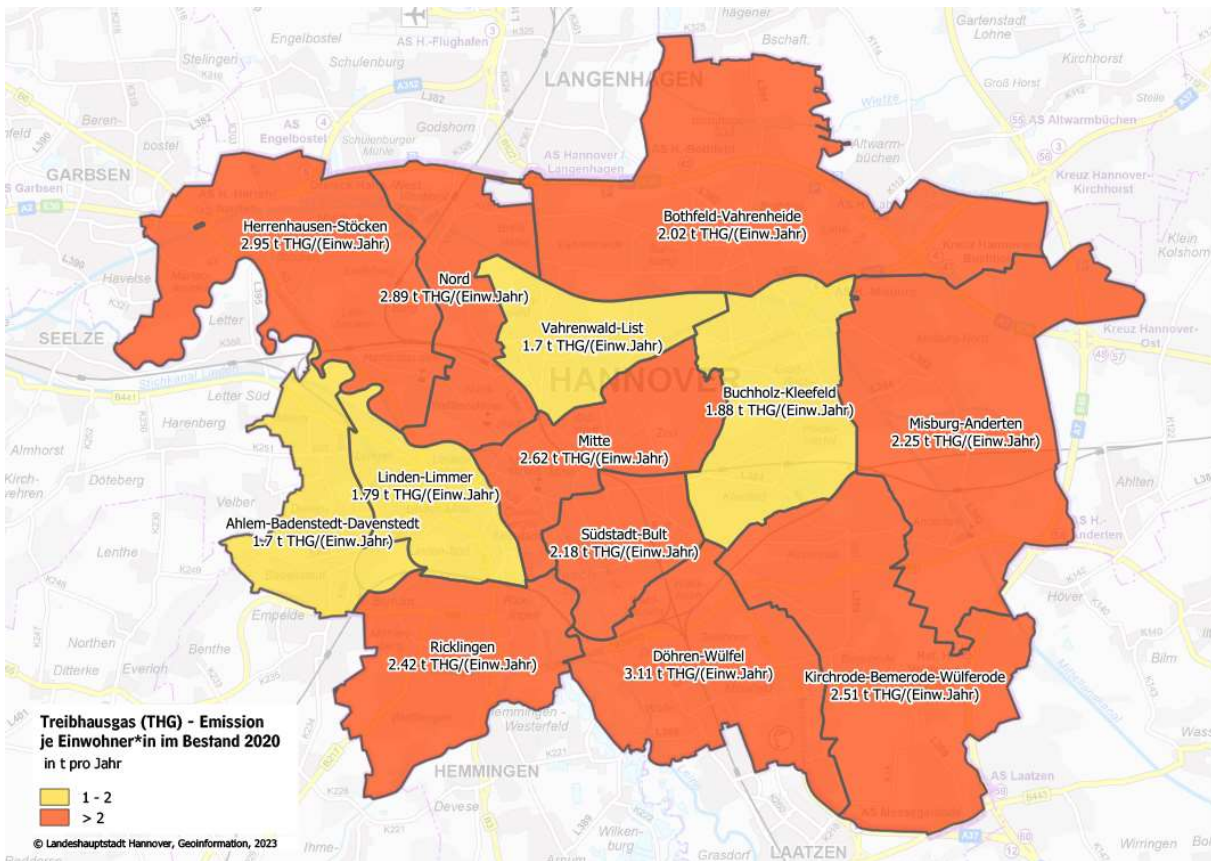


Abbildung 43: Treibhausgas-Emissionen je Einw. Bestand 2020 (Heizung und Warmwasser)

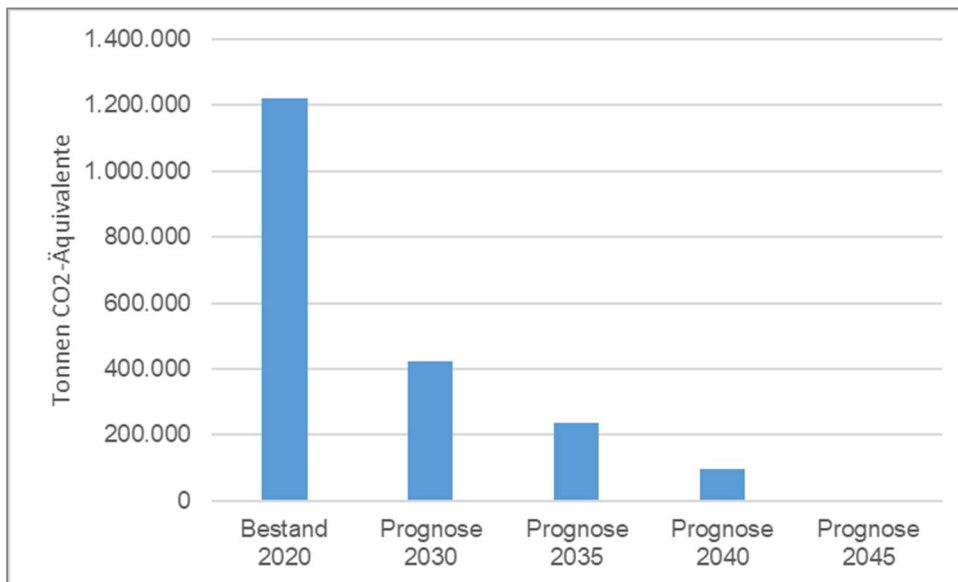


Abbildung 44: Zeitliche Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen (Heizung und Warmwasser)

Die zeitliche Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen in jedem Cluster ist in der „Rubrik Treibhausgas-Emission je Einwohner*in“ auf www.hannover.de/waermeplanung-lhh abrufbar.

6 Handlungsstrategie mit Umsetzungsmaßnahmen

Gemäß niedersächsischem Klimagesetz (NKlimaG, Inkrafttreten 01.01.2024) in der Fassung vom 28.06.2022 ist eine kommunale Umsetzungsstrategie zu entwickeln. Laut NKlimaG muss diese mindestens fünf Maßnahmen enthalten, mit deren Umsetzung innerhalb der auf die Veröffentlichung des Wärmeplans folgenden fünf Jahre begonnen wird. Auf Grundlage der Voruntersuchungen und der durchgeführten Beteiligung werden acht Umsetzungsmaßnahmen aus den Themenfeldern Fernwärme, Nahwärme sowie Information und Beratung vorgeschlagen. Die zugehörige Drucksache befindet sich in Vorbereitung:

1	Fortsetzung Fernwärmeausbau (Federführung: enercity AG)	Bemerkung
	<p>enercity erschließt das Fernwärme-Satzungsgebiet vollständig mit Fernwärme (außer genehmigte Ausnahmen). Außerhalb des Satzungsgebiets werden im Einzelfall wirtschaftliche Neuanschlüsse gelegt. Dadurch wird die Trassenlänge des Fernwärmenetzes fast verdoppelt und die Anzahl der Hausanschlüsse annähernd vervierfacht.</p> <p>Finanzierung durch enercity: ca. 700 Mio. € Die Maßnahme bedarf der Förderung durch die „Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW)“.</p>	Maßnahme in Umsetzung
2	Änderungssatzung zur Fernwärmesatzung Hannover mit dem Ziel der Erweiterung des Satzungsgebiets (Federführung: LHH, Klimaschutzleitstelle (67.11))	Bemerkung
	Erweiterung des Fernwärmeversorgungsgebiets um die Cluster 265 und 314 im Stadtbezirk Südstadt-Bult und um die Cluster 263 und 264 im Stadtbezirk Nord	Eigene Drucksache wird zeitgleich mit Beschluss-Drucksache zum Wärmeplan gestartet
3	Fortsetzung Dekarbonisierung Fernwärme-Erzeugungsanlagen (Federführung: enercity AG)	Bemerkung
	<p>enercity gestaltet die Fernwärmeversorgung langfristig klimaneutral. In einem ersten Schritt werden die beiden Kohlekraftwerksblöcke in Stöcken stillgelegt und durch ein breites Portfolio von ca. 14 Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien und von Abwärme ersetzt. Danach werden die aktuell mit Erdgas befeuerten Anlagen auf Wasserstoff umgestellt (Beschreibung siehe Kapitel 9)</p> <p>Investitionen von enercity in Ersatzanlagen für die fossile Erzeugung sowie deren Netzanbindung: über 750 Mio. € Die Maßnahme bedarf der Förderung durch die „Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW)“.</p>	<p>Maßnahme in Umsetzung, Zeitplan: 1. Quartal 2025 Stilllegung Block 1 Kraftwerk Stöcken</p> <p>möglichst Ende 2026, spätestens 2030, Stilllegung Block 2 Kraftwerk Stöcken</p> <p>2035 Umstellung Erdgas-befeuerten Anlagen auf Wasserstoff</p>

4	Detailuntersuchungen Machbarkeit Nahwärmenetze in den Prüfgebieten Nahwärme (Federführung: LHH, Klimaschutzleitstelle (67.11))	Bemerkung
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erkundung Eigentumsverhältnisse und Anschlussinteresse ▪ bei vorhandenem Interesse: Suche von Unternehmen mit Versorgungsinteresse ▪ Durchführung von Detailuntersuchungen und Machbarkeitsstudien <p>Haushalt 67.11: Ggf. erforderliche Voruntersuchungen werden im Rahmen der verfügbaren Mittel aus dem Haushalt 2025 und 2026 von 67.11 finanziert, Budgetbedarf: in Summe ca. 300 Tsd. €</p>	Nach dem Einstellen der KfW-Förderung für Integrierte energetische Quartierskonzepte (KfW-Programm 432) müssen eigene Mittel für Voruntersuchungen eingesetzt werden. Ziel ist die zügige Nutzung von BEW-Mitteln durch Versorgungsunternehmen.
5	Veröffentlichung gelungener Wärmelösungen (Federführung: Klimaschutzagentur Region Hannover)	Bemerkung
	<p>Darstellung lokaler Umsetzungsbeispiele; insb. Wärmepumpen in verschiedenen Einbausituationen</p> <p>Haushalt 67.11: 2025: 50 Tsd. €, danach jährlich 20 Tsd. €</p>	Aufwand für journalistische Aufbereitung, Bilder und Bewertung durch Fachexpert*innen
6	Wärmepumpen-Eignungscheck (Federführung: Klimaschutzagentur Region Hannover)	Bemerkung
	<p>ca. 1,5-stündige Vor-Ort-Beratung durch erfahrene Energieberater*in zum Einsatz einer Wärmepumpe im Ein-/Zweifamilienhaus, ggf. erforderlichen Optimierungen und geeigneten Systemen</p> <p>Haushalt 67.11: jährlicher Budgetbedarf für ca. 150 Wärmepumpen-Eignungschecks ca. 50 Tsd. €/a, in Summe 100 Tsd. € im Haushalt 2025 und 2026</p>	Finanzierung im Jahr 2024 gesichert
7	Quartierslotse zur Unterstützung von Nachbarschaftsinitiativen beim Finden von Wärmelösungen (Federführung: proKlima – Der enercity-Fonds)	Bemerkung
	<p>neu zu entwickelndes Beratungsangebot für Eigentümer*innen mit benachbarten Gebäuden, die gemeinsam nach einer klimafreundlichen Wärmelösung (dezentral oder als Wärmenetz) suchen</p> <p>proKlima-Fondsmittel: ca. 100.000 € für alle proKlima-Kommunen</p>	Entscheidung durch proKlima-Gremien (Kuratorium und Beirat)
8	Erstellung von Energiekonzepten in drei Gebieten mit Denkmalschutz-Anforderungen (Federführung: LHH, Klimaschutzleitstelle (67.11))	Bemerkung
	<p>Exemplarische Erstellung von Energiekonzepten in den Gebieten Liststadt, Gartenstadt Kleefeld und Döhrener Jammer</p> <p>Haushalt 67.11: Ausschreibung ab Herbst 2024 möglich, Finanzierung aus Budget von 67.11 für das Jahr 2024</p>	Voraussetzung: Interesse und Unterstützung der Eigentümer*innen

7 Wärmeplanung in den Stadtbezirken

Kapitel 7 fasst die Ergebnisse der Wärmeplanung in jedem Stadtbezirk zusammen. Cluster, die sich über eine Stadtbezirksgrenze hinaus erstrecken, sind anteilig berücksichtigt.

Aus den Analysen sind Maßnahmenempfehlungen für den jeweiligen Bezirk abgeleitet, die als Diskussionsgrundlage in der Beteiligungsphase dienen.

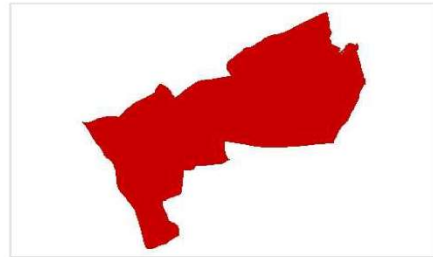


Abbildung 45: Stadtbezirkkarte Hannover

01

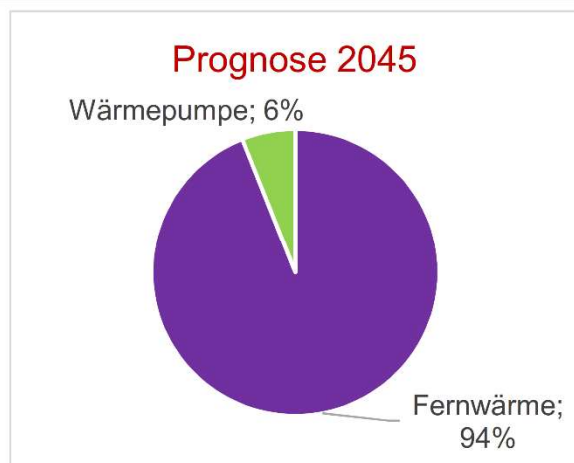
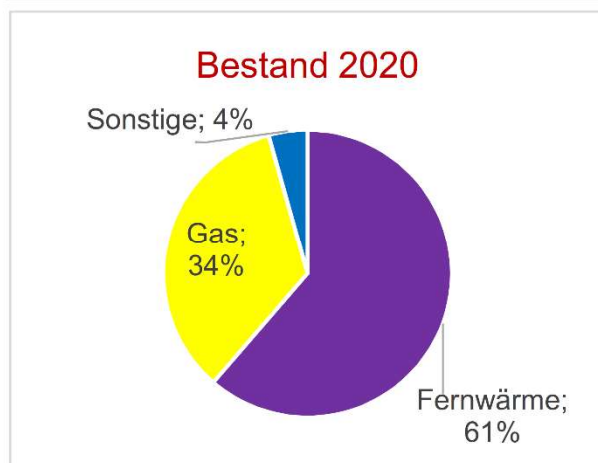
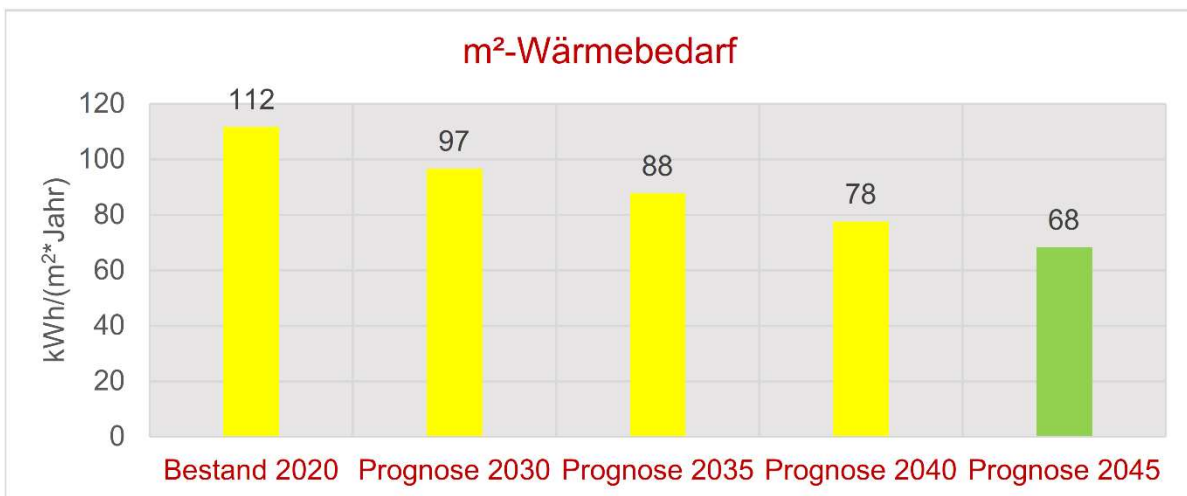
Mitte

Gesamtfläche	1.076	ha
beheizte Nutzfläche	5.233.034	m ²
Anzahl Wohnungen	23.287	
Wohngebäude	2.787	
Ein-/Zweifamilienhaus-Quote	18%	



Wärmebedarf

	Bestand 2020	Prognose 2045
Gesamtwärmebedarf	584.490 MWh	357.623 MWh



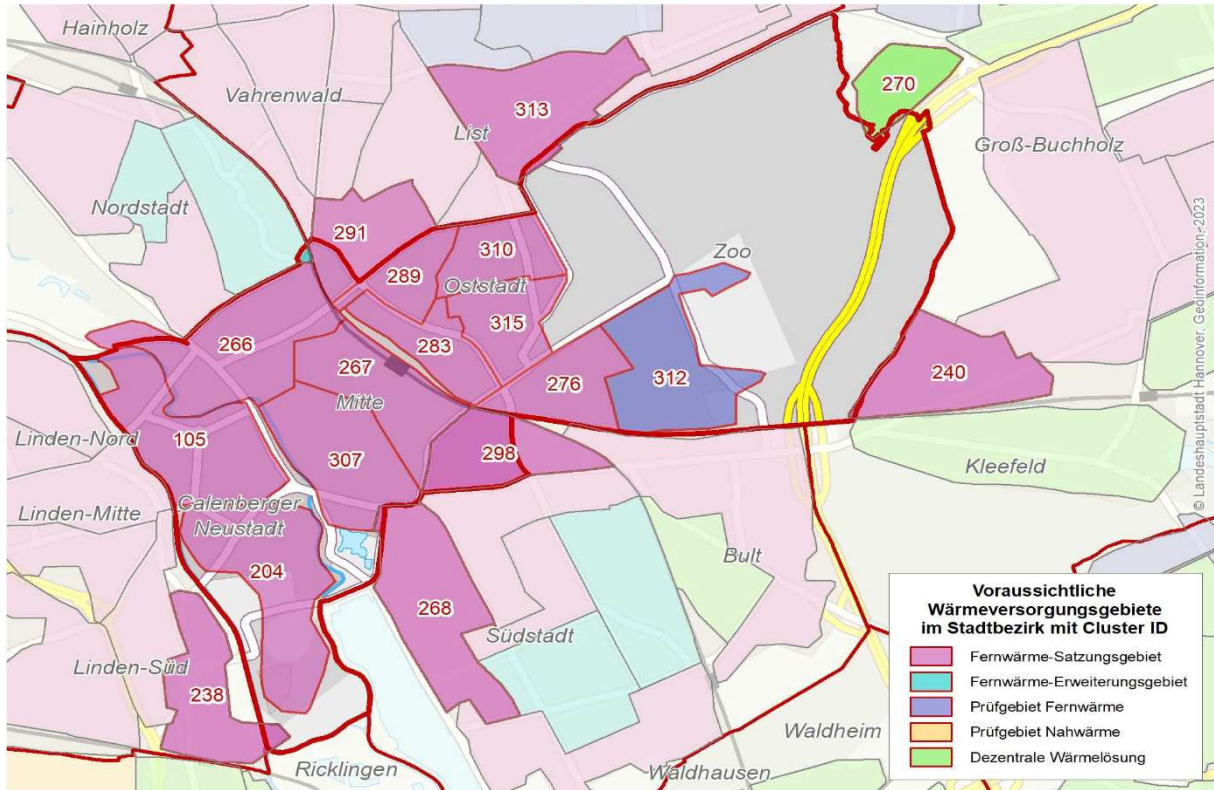
Potenzialanalyse

mögliche Wärmeeinsparung	-226.866	MWh
Solarstrompotenzial	159.276	MWh
theoretischer Sondenertrag	102.225	MWh
Luft-Wärmepumpenpotenzial	286.571	MWh
Abwärme	0	MWh

01

Mitte

Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete



Beschreibung

Stadtbezirk mit sehr hohem Fernwärme-Ausbau-Potenzial:
 Zukünftig können bis zu 94 % des Wärmebedarfs durch Fernwärme abgedeckt werden.
 Das Potenzial für dezentrale Wärmelösungen ist aufgrund der niedrigen Ein-/Zweifamilienhausquote im Stadtbezirk gering.

Maßnahmenempfehlung

- ▶ Fortsetzung des Fernwärmeausbaus im Satzungsgebiet
- ▶ Im Cluster 312 (Gebiet mit HCC und Zoo) bestehen bereits Fernwärmeanschlüsse. Es wird eine Detailprüfung empfohlen, ob abgesehen von den bereits mit Fernwärme versorgten Gebäuden weitere Anschlusspotenziale bestehen.
- ▶ Ausbau des Beratungsangebots für Wärmeverbrauchseinsparungen

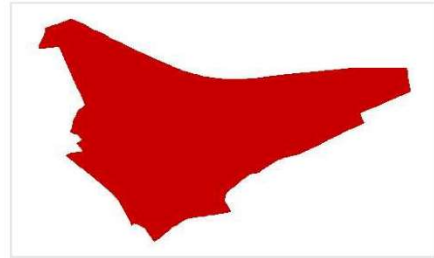
Treibhausgas-Emissionen (Heizung und Warmwasser)

	Bestand 2020	Prognose 2045
t CO ₂ -Äquivalente je Einwohner*in	2,6	0,0

02

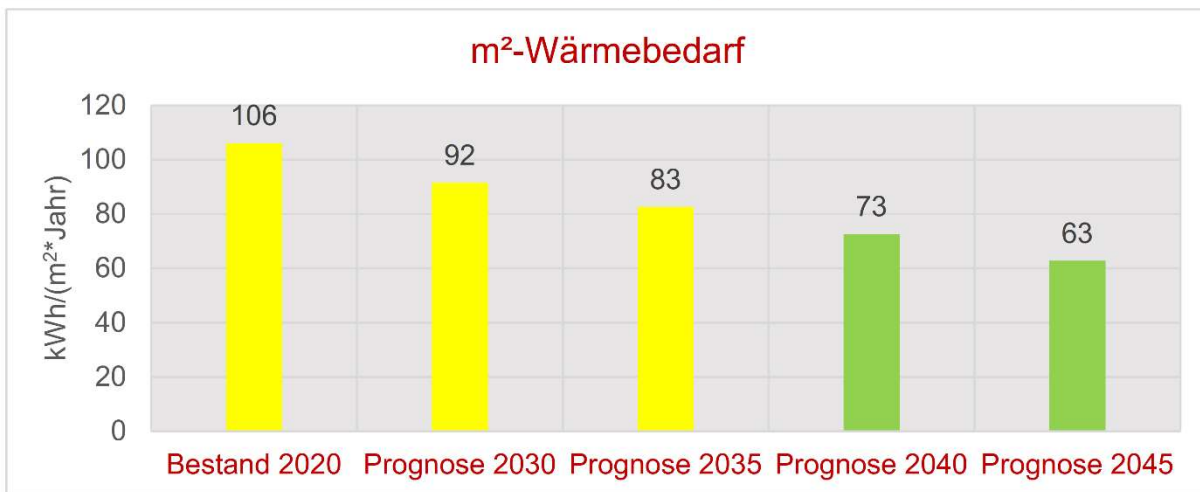
Vahrenwald-List

Gesamtfläche	827	ha
beheizte Nutzfläche	4.962.806	m ²
Anzahl Wohnungen	42.099	
Wohngebäude	5.093	
Ein-/Zweifamilienhaus-Quote	19%	

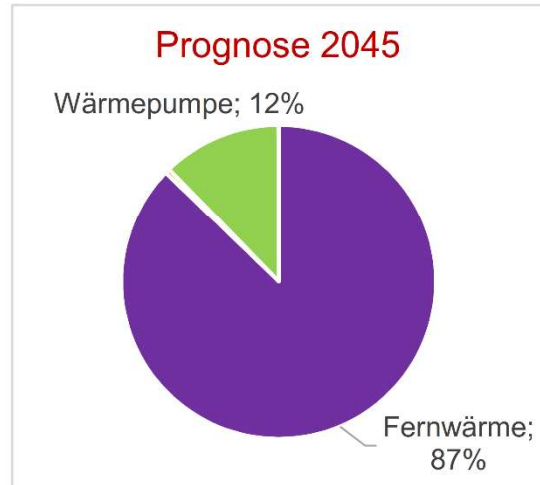


Wärmebedarf

	Bestand 2020	Prognose 2045
Gesamtwärmebedarf	454.237 MWh	311.524 MWh



Heizsystem



Potenzialanalyse

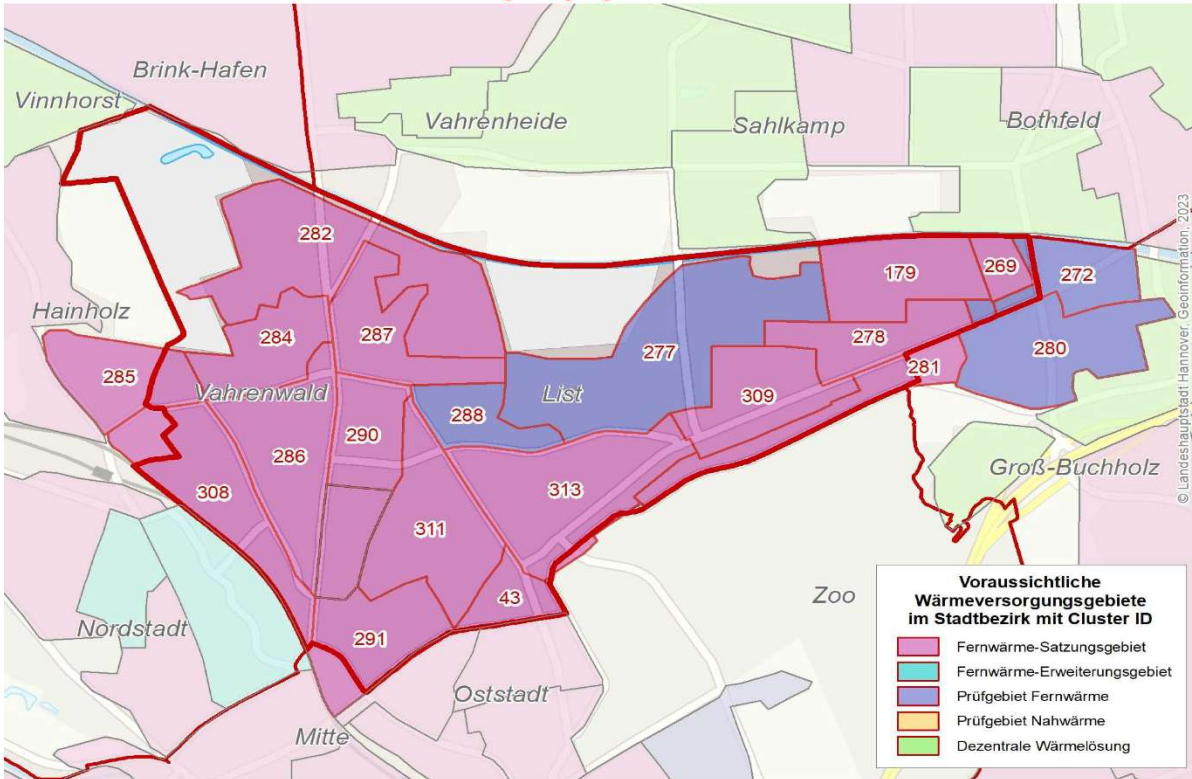
mögliche Wärmeeinsparung	-215.070	MWh
--------------------------	----------	-----

Solarstrompotenzial	202.598	MWh
theoretischer Sondenertrag	169.978	MWh
Luft-Wärmepumpenpotenzial	327.763	MWh
Abwärme-Industrie	6.000	MWh

02

Vahrenwald-List

Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete



Beschreibung

Stadtbezirk mit sehr hohem Fernwärme-Ausbau-Potenzial:
 Zukünftig können rund 87% des Wärmebedarfs durch Fernwärme abgedeckt werden.
 Das Potenzial für dezentrale Wärmelösungen ist aufgrund der niedrigen Ein-/Zweifamilienhausquote im Stadtbezirk gering.

Maßnahmenempfehlung

- ▶ Fortsetzung des Fernwärmeausbaus im Satzungsgebiet
- ▶ Für die Altlastenverdachtsfläche De-Haen wird durch enercity ein Erschließungskonzept mit Kellerleitungen erarbeitet.
- ▶ In den Clustern 277, 288, 272 und 280 bestehen bereits Fernwärmeanschlüsse. Es wird eine Detailprüfung empfohlen, ob einzelne Liegenschaften in den Clustern zur Fernwärmeversorgung geeignet sind.
- ▶ Ausbau des Beratungsangebots für Wärmeverbrauchseinsparungen

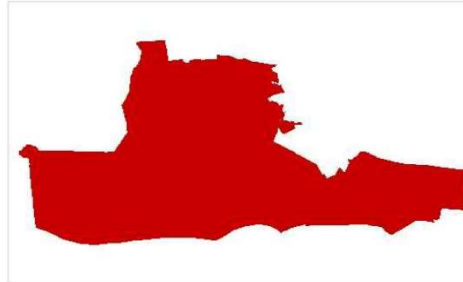
Treibhausgas-Emissionen (Heizung und Warmwasser)

	Bestand 2020	Prognose 2045
t CO ₂ -Äquivalente je Einwohner*in	1,7	0

03

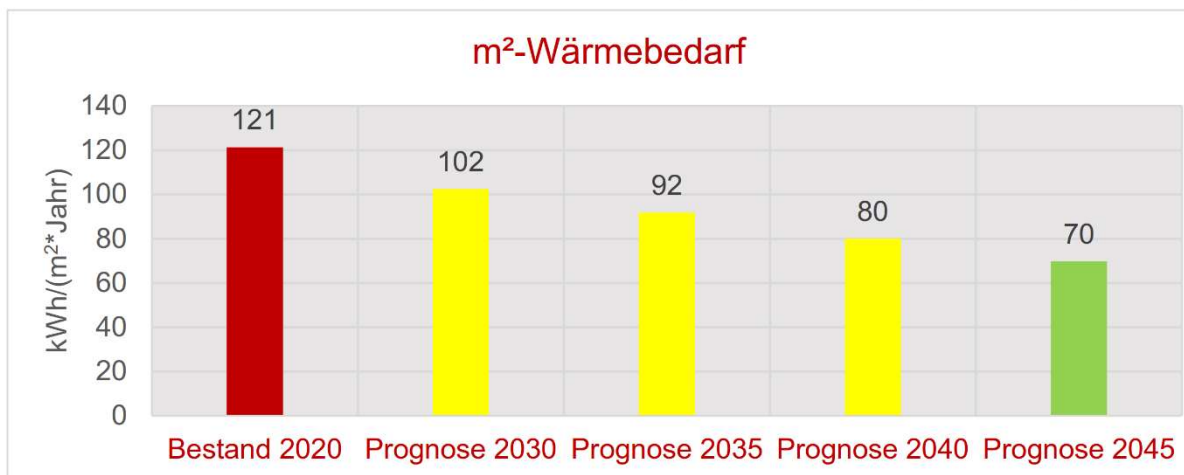
Bothfeld-Vahrenheide

Gesamtfläche	3.076 ha
beheizte Nutzfläche	3.624.375 m ²
Anzahl Wohnungen	23.854
Wohngebäude	9.602
Ein-/Zweifamilienhaus-Quote	82%

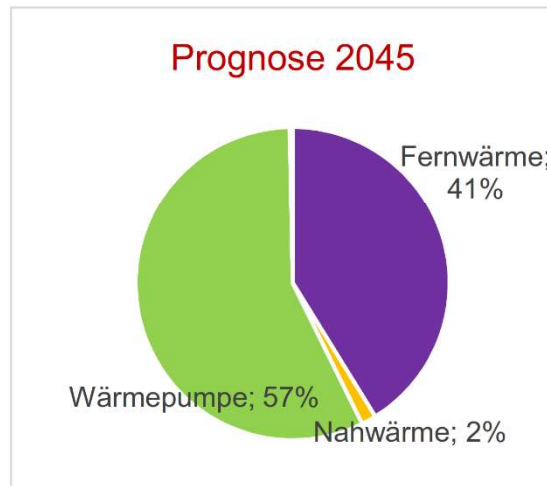
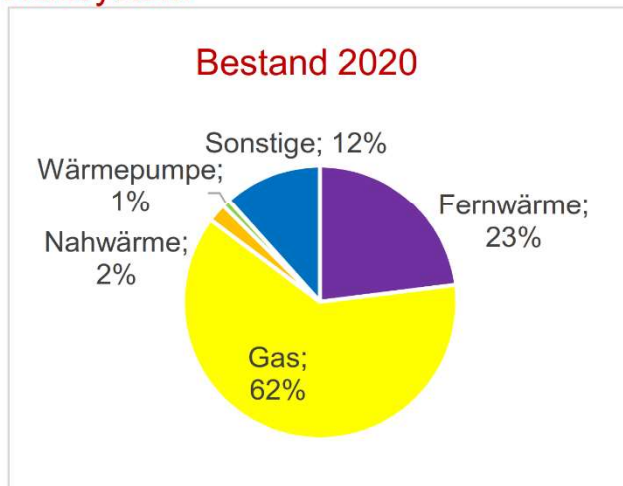


Wärmebedarf

	Bestand 2020	Prognose 2045
Gesamtwärmebedarf	439.898 MWh	252.872 MWh



Heizsystem



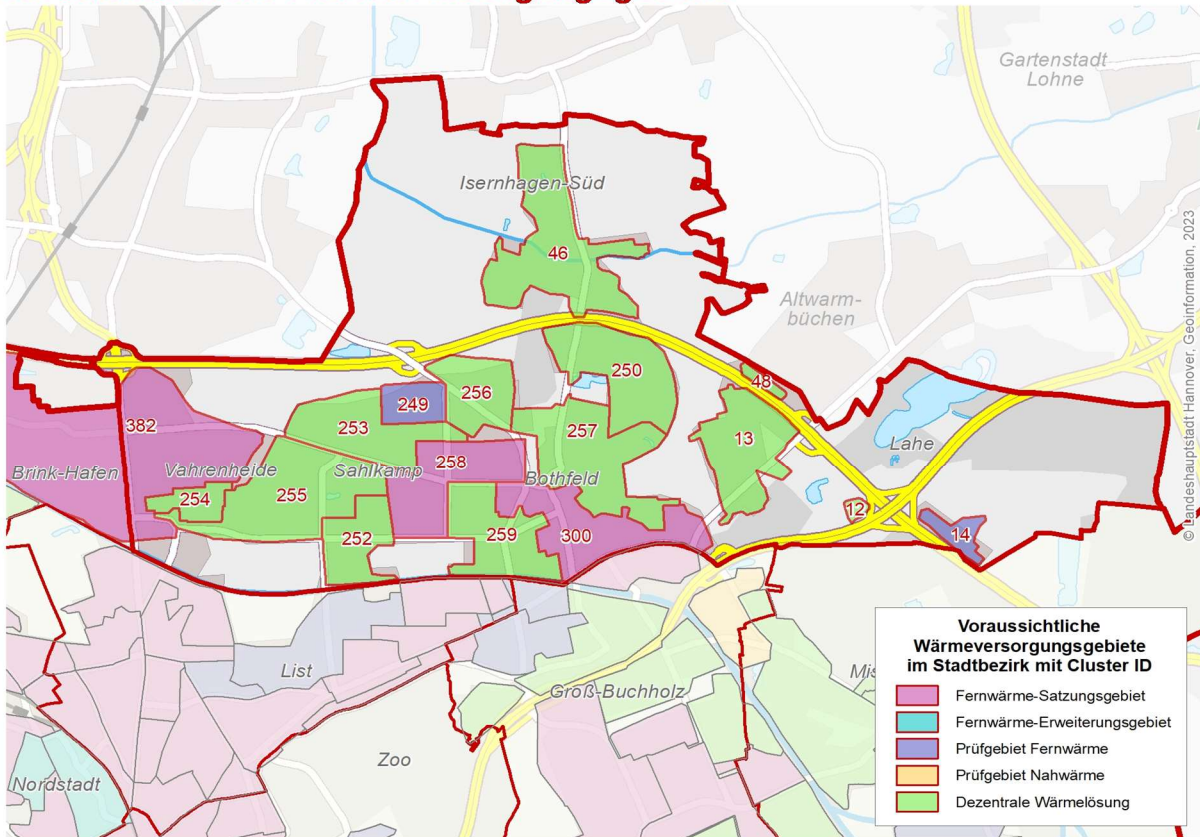
Potenzialanalyse

mögliche Wärmeeinsparung	-187.026 MWh
Solarstrompotenzial	228.120 MWh
theoretischer Sondenertrag	311.480 MWh
Luft-Wärmepumpenpotenzial	439.898 MWh
Abwärme-Industrie	380.000 MWh
Tiefengeothermie	240.000 MWh

03

Bothfeld-Vahrenheide

Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete



Beschreibung

Aufgrund der sehr hohen Ein-/Zweifamilienhausquote von über 80 % werden zukünftig dezentrale Wärmelösungen die dominierende Rolle spielen. Es bestehen günstige bis sehr günstige Bedingungen für den Einsatz dezentraler, oberflächennaher Geothermie-Anlagen (über 70 % Deckungsanteil) und Luft-Wärmepumpen (100 % Deckungsanteil).

Maßnahmenempfehlung

- ▶ Ausbau des Informations- und Beratungsangebots für dezentrale Wärmelösungen und Wärmeverbrauchseinsparungen
- ▶ Fortsetzung des Fernwärmeausbaus im Satzungsgebiet
- ▶ Umsetzung einer Fernwärmeversorgung für das Neubauquartier Kastanienpark (ehemalige Freiherr-von-Fritsch-Kaserne, Cluster 249)
- ▶ Cluster 14 (aha): Die Fernwärmeversorgung einzelner Gewerbeobjekte ist projektbezogen zu prüfen.

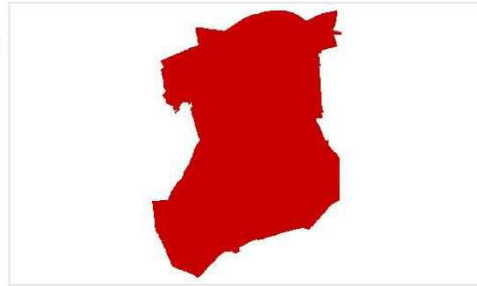
Treibhausgas-Emissionen (Heizung und Warmwasser)

	Bestand 2020	Prognose 2045
t CO ₂ -Äquivalente je Einwohner*in	2,0	0,0

04

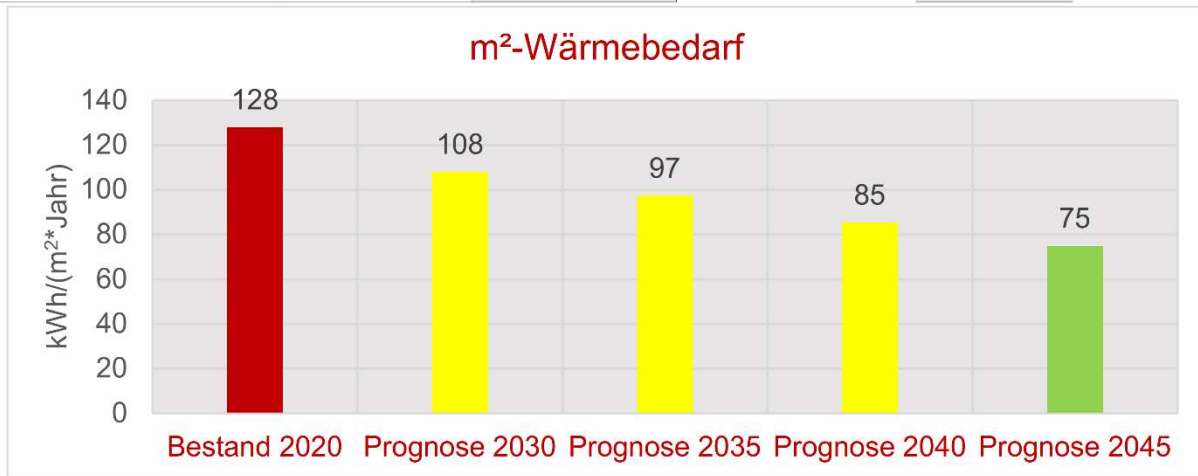
Buchholz-Kleefeld

Gesamtfläche	1.396	ha
beheizte Nutzfläche	3.754.182	m ²
Anzahl Wohnungen	24.894	
Wohngebäude	6.285	
Ein-/Zweifamilienhaus-Quote	66%	

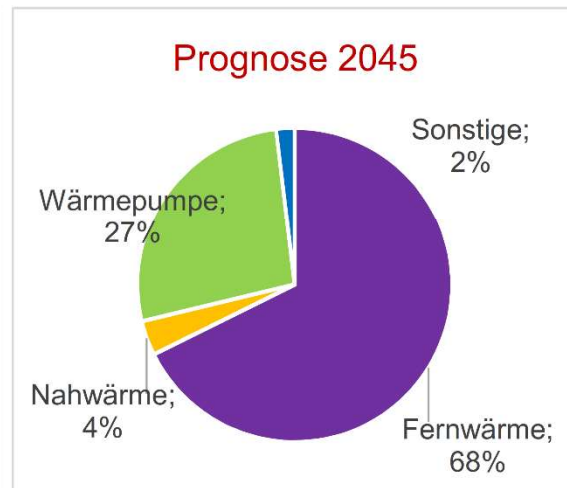
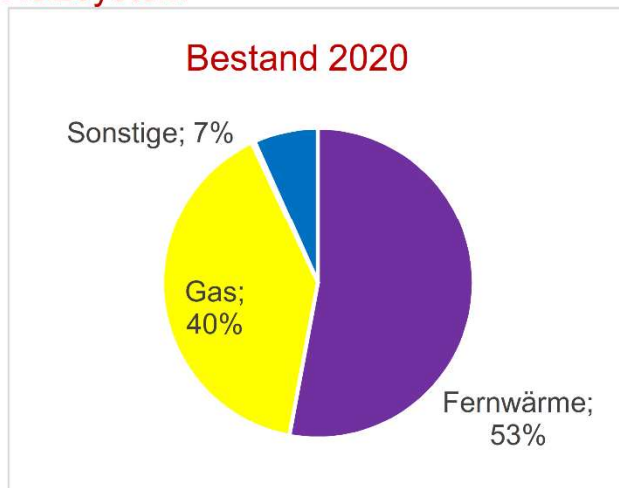


Wärmebedarf

	Bestand 2020	Prognose 2045
Gesamtwärmebedarf	480.508 MWh	281.260 MWh



Heizsystem



Potenzialanalyse

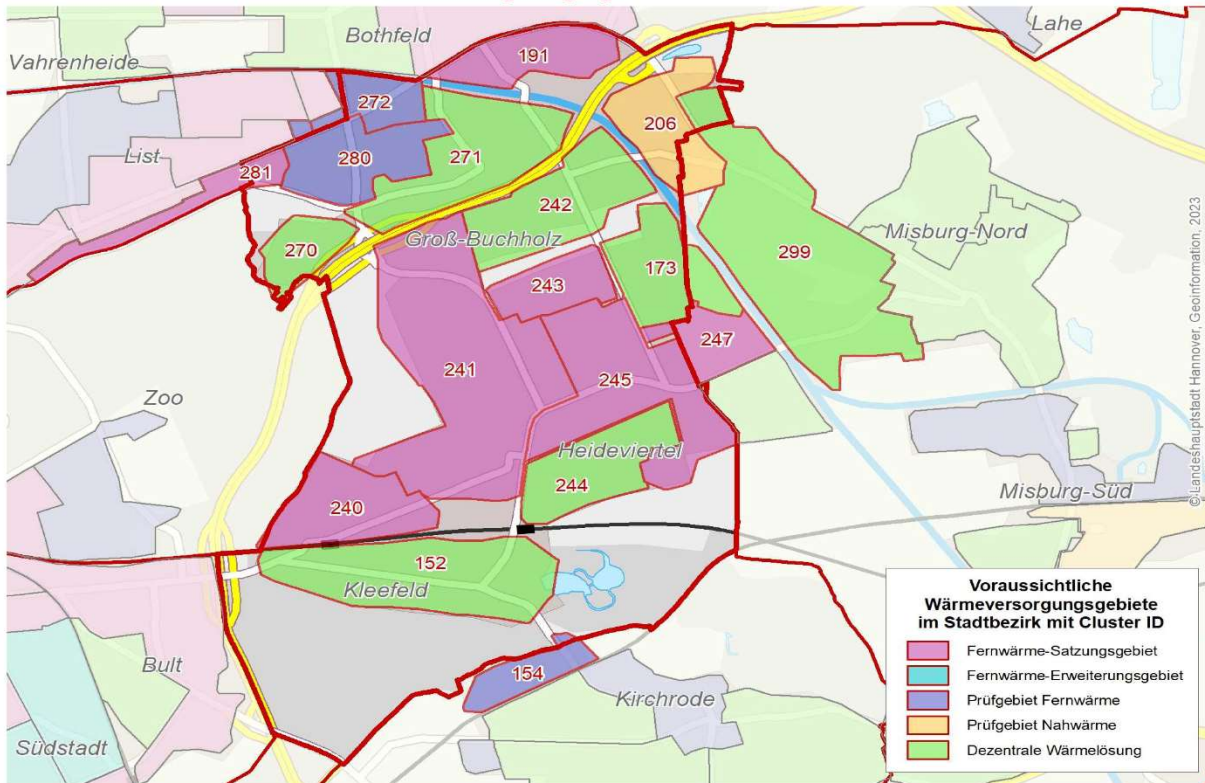
mögliche Wärmeeinsparung	-199.248	MWh
--------------------------	----------	-----

Solarstrompotenzial	180.930	MWh
theoretischer Sondenertrag	307.869	MWh
Luft-Wärmepumpenpotenzial	452.590	MWh
Abwärme	0	MWh

04

Buchholz-Kleefeld

Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete



Beschreibung

Die Deckung des Wärmebedarfs durch Fernwärme kann auf 68 % gesteigert werden. Das Heideviertel, Kleefeld sowie die von den Einfamilienhäusern dominierten Gebiete westlich des Mittellandkanals werden für dezentrale Wärmelösungen empfohlen. Im Gebiet östlich des Mittellandkanals im Bereich der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe besteht Potenzial für die Umsetzung einer Nahwärmeversorgung.

Maßnahmenempfehlung

- ▶ Fortsetzung des Fernwärmeausbaus im Satzungsgebiet
- ▶ Ausbau des Informations- und Beratungsangebots für dezentrale Wärmelösungen und Wärmeverbrauchseinsparungen
- ▶ Fernwärme-Prüfgebiete an der Grenze Bothfeld-Vahrenheide und südlich Eilenriede: Es wird eine Detailprüfung empfohlen, ob abgesehen von den bereits mit Fernwärme versorgten Gebäuden weitere Anschlusspotenziale bestehen.
- ▶ Durchführung einer Machbarkeitsuntersuchung zur Umsetzbarkeit einer Nahwärmeversorgung im Cluster 206 (Bereich Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe)

Treibhausgas-Emissionen (Heizung und Warmwasser)

	Bestand 2020	Prognose 2045
t CO ₂ -Äquivalente je Einwohner*in	1,9	0,0

05

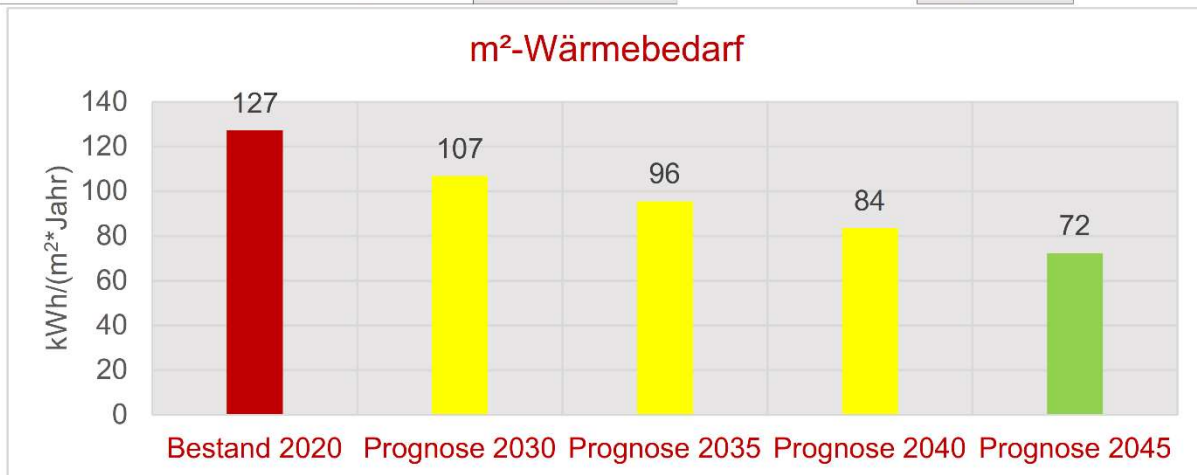
Misburg-Anderten

Gesamtfläche	2.813 ha
beheizte Nutzfläche	2.165.358 m ²
Anzahl Wohnungen	17.575
Wohngebäude	6.481
Ein-/Zweifamilienhaus-Quote	77%

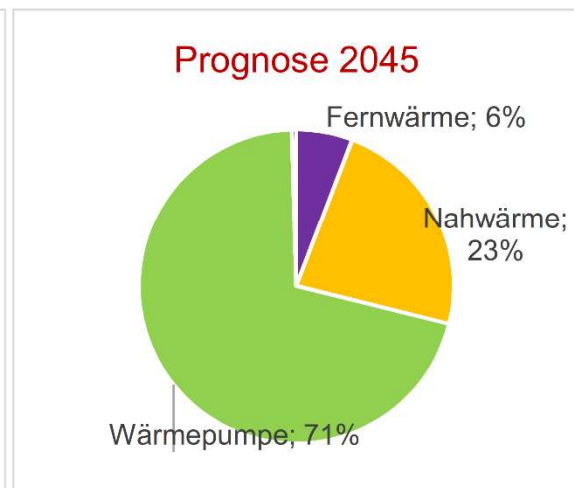
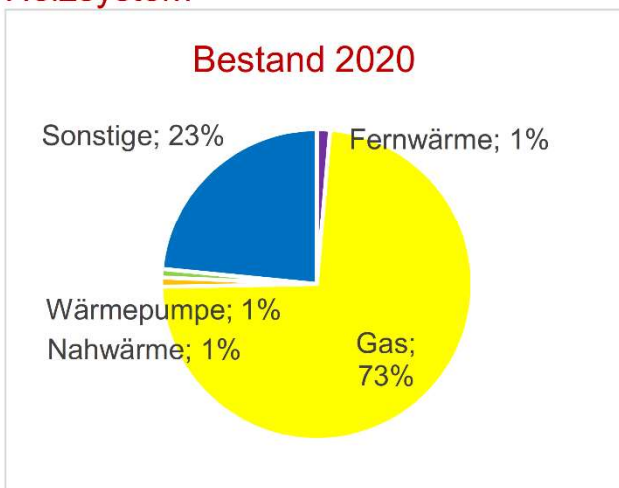


Wärmebedarf

	Bestand 2020	Prognose 2045
Gesamtwärmebedarf	275.527 MWh	156.822 MWh



Heizsystem



Potenzialanalyse

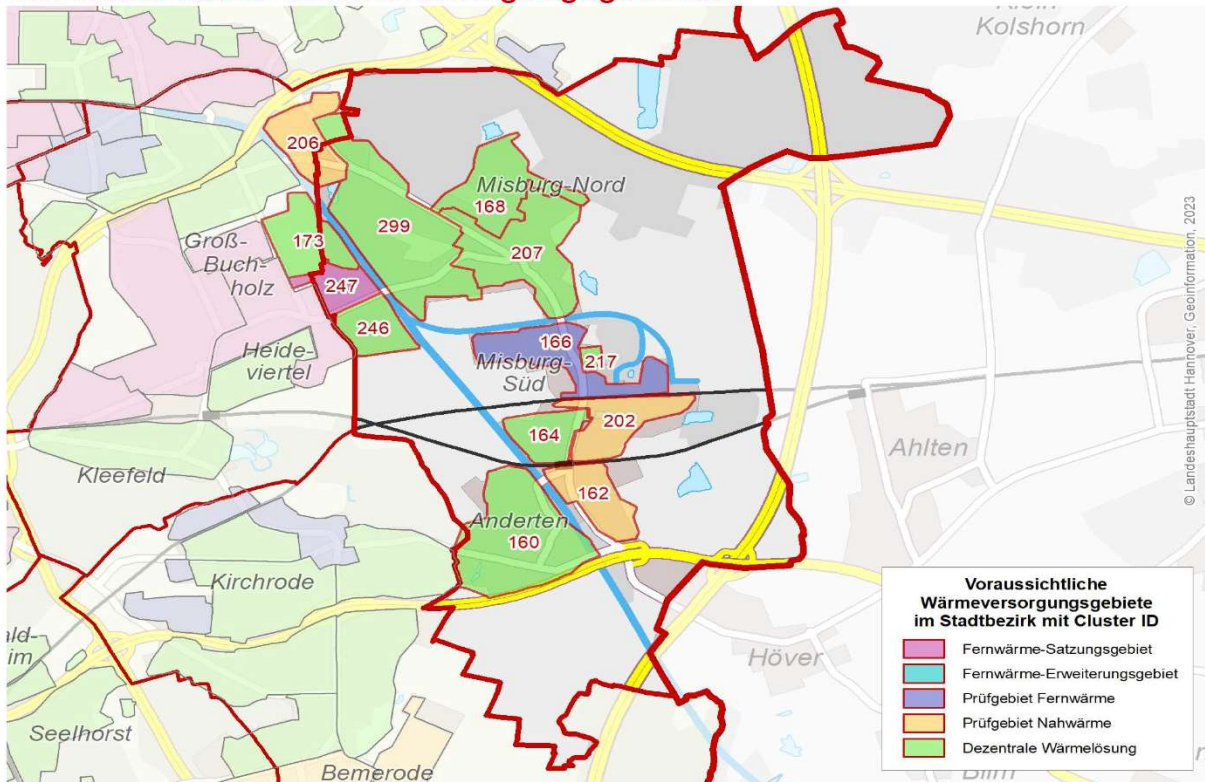
mögliche Wärmeeinsparung	-118.705 MWh
--------------------------	--------------

Solarstrompotenzial	159.620 MWh
theoretischer Sondenertrag	183.613 MWh
Luft-Wärmepumpenpotenzial	275.527 MWh
Abwärme-Industrie	82.000 MWh

05

Misburg-Anderten

Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete



Beschreibung

Aufgrund der sehr hohen Ein-/Zweifamilienhausquote von 77 % werden zukünftig dezentrale Wärmelösungen die dominierende Rolle spielen.

Potenzial für die Umsetzung einer Nahwärmeversorgung:

Bereich Lohweg (Cluster 202), östlich der Schleuse Anderten (Cluster 162) und im Bereich der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Cluster 206)

Potenzial für den Ausbau der Fernwärme besteht am Misburger Hafen (Cluster 166).

Maßnahmenempfehlung

- ▶ Ausbau des Informations- und Beratungsangebots für dezentrale Wärmelösungen und Wärmeverbrauchseinsparungen
- ▶ Durchführung von Machbarkeitsuntersuchungen zur Umsetzung von Nahwärmeversorgungen in den Clustern 162, 202, 206
- ▶ Prüfung der Voraussetzung für den Fernwärmeausbau im Cluster 166: Die Fernwärmeversorgung einzelner Gewerbeobjekte ist projektbezogen zu prüfen.
- ▶ Prüfung der Erschließung des Abwärme-Potenzials im Cluster 162
- ▶ Mit Bau der Müllverbrennungsanlage werden weitere Fernwärmeversorgungen geprüft.

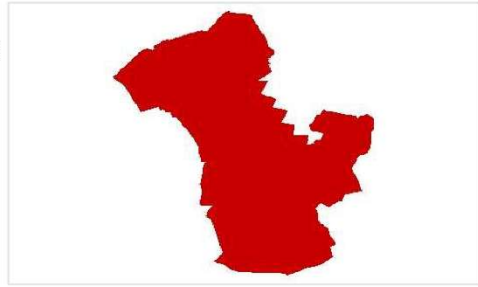
Treibhausgas-Emissionen (Heizung und Warmwasser)

	Bestand 2020	Prognose 2045
t CO ₂ -Äquivalente je Einwohner*in	2,3	0,0

06

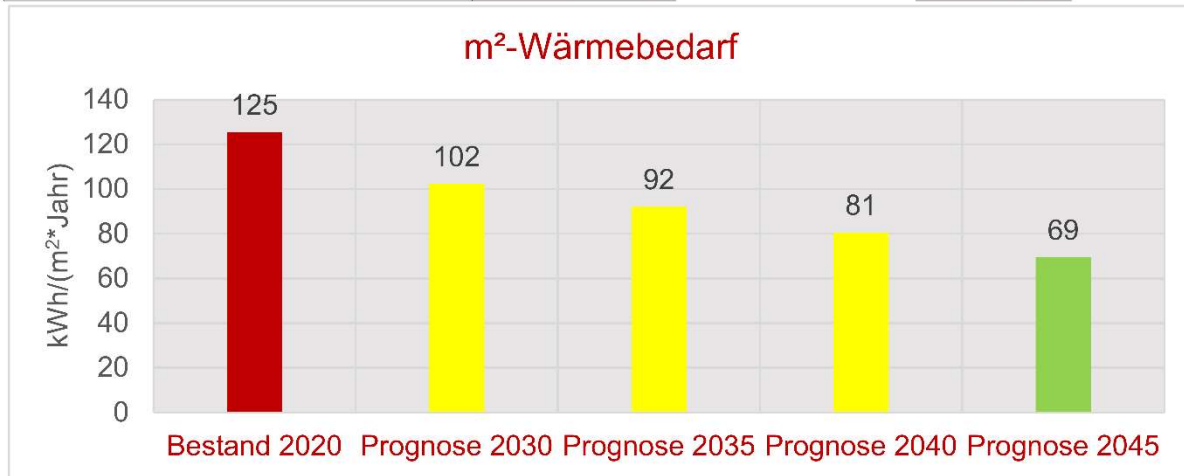
Kirchrode-Bemerode-Wülferode

Gesamtfläche	2.383 ha
beheizte Nutzfläche	2.584.935 m ²
Anzahl Wohnungen	16.158
Wohngebäude	6.557
Ein-/Zweifamilienhaus-Quote	82%

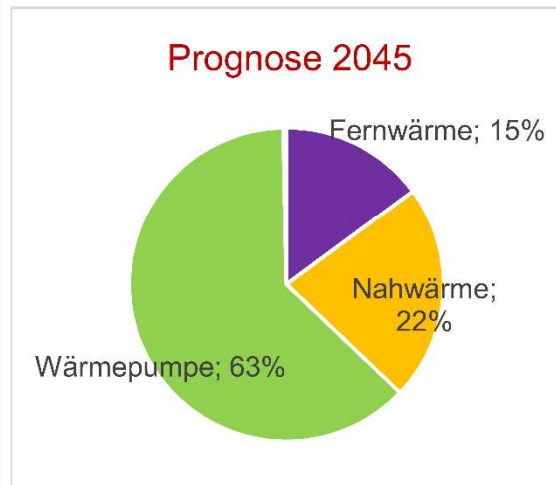
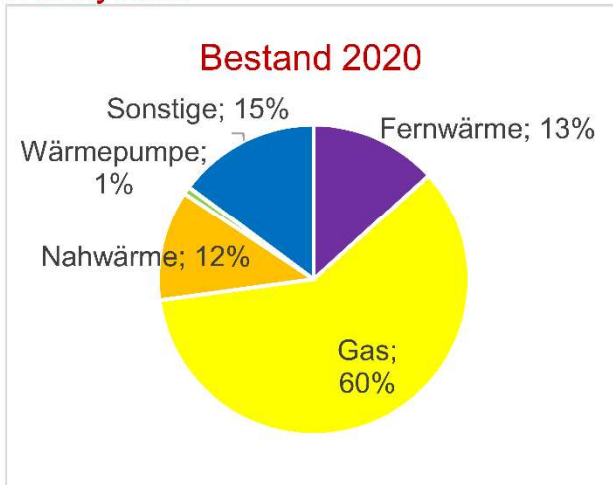


Wärmebedarf

	Bestand 2020	Prognose 2045
Gesamtwärmebedarf	323.943 MWh	179.348 MWh



Heizsystem



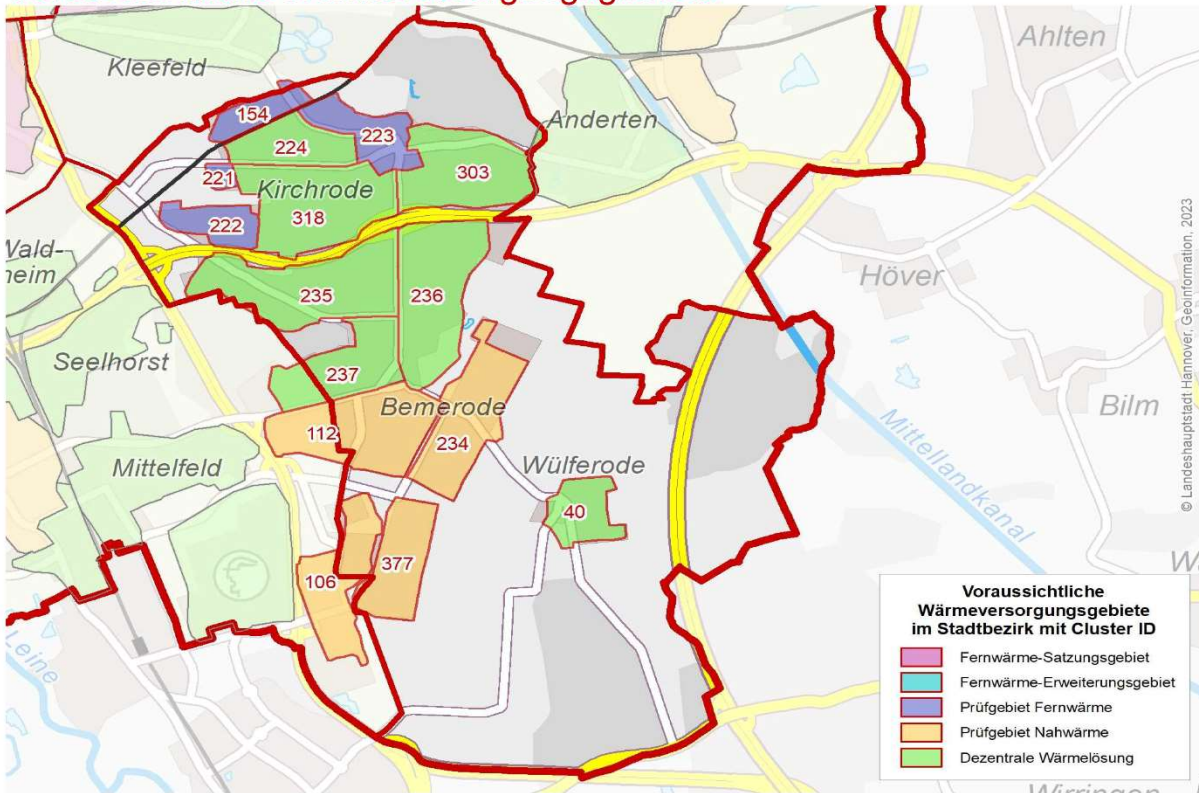
Potenzialanalyse

mögliche Wärmeeinsparung	-144.594 MWh
Solarstrompotenzial	147.094 MWh
theoretischer Sondenertrag	209.346 MWh
Luft-Wärmepumpenpotenzial	323.943 MWh
Abwärme	0 MWh

06

Kirchrode-Bemerode-Wülferode

Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete



Beschreibung

Aufgrund der sehr hohen Ein-/Zweifamilienhausquote von über 80 % werden zukünftig dezentrale Wärmelösungen die dominierende Rolle spielen. Der Ausbau der Nahwärme Kronsberg ist in Umsetzung. Bei weiterer Erschließung der Prüfgebiete Fernwärme ist eine Steigerung des Deckungsanteils auf 15 Prozent möglich.

Maßnahmenempfehlung

- ▶ Ausbau des Informations- und Beratungsangebots für dezentrale Wärmelösungen und Wärmeverbrauchseinsparungen
- ▶ Aus- und Aufbau der Nahwärmeversorgung Kronsberg
- ▶ Prüfung des Ausbaus der Nahwärme westlich der Stadtbahnlinie (Cluster 112) und auf dem ehemaligen Expogelände (Cluster 106)
- ▶ In den Clustern 154, 221, 222 und 223 bestehen bereits Fernwärmeanschlüsse. Es wird eine Detailprüfung empfohlen, ob abgesehen von den bereits mit Fernwärme versorgten Gebäuden weitere Anschlusspotenziale bestehen.

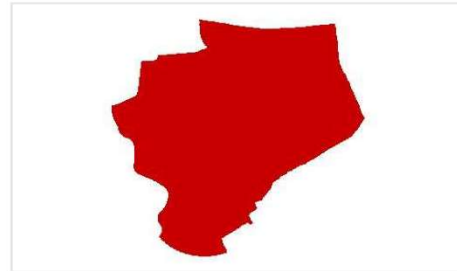
Treibhausgas-Emissionen (Heizung und Warmwasser)

	Bestand 2020	Prognose 2045
t CO ₂ -Äquivalente je Einwohner*in	2,4	0,0

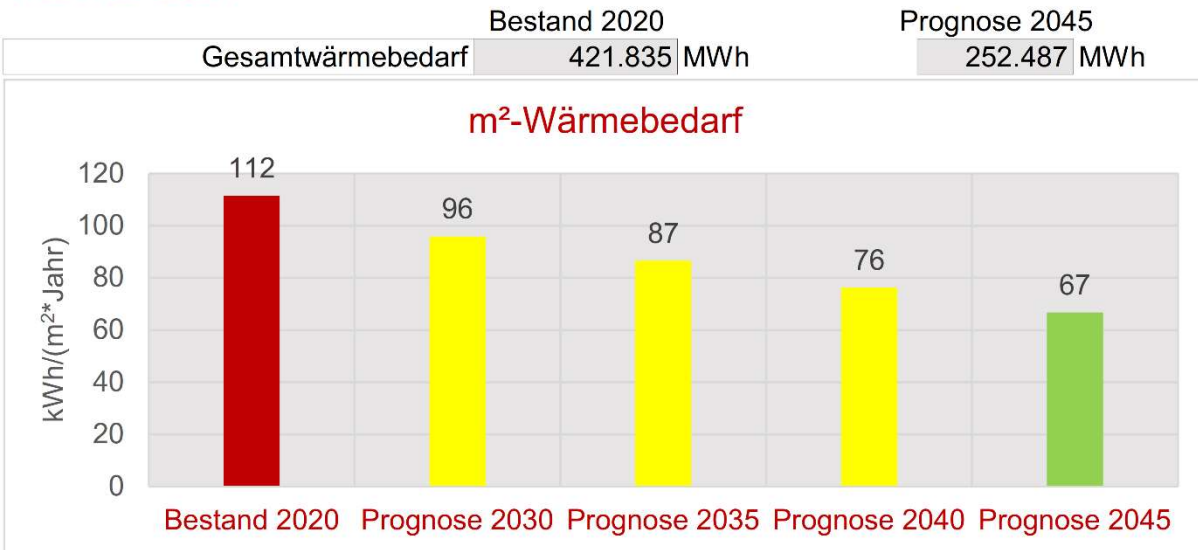
07

Südstadt-Bult

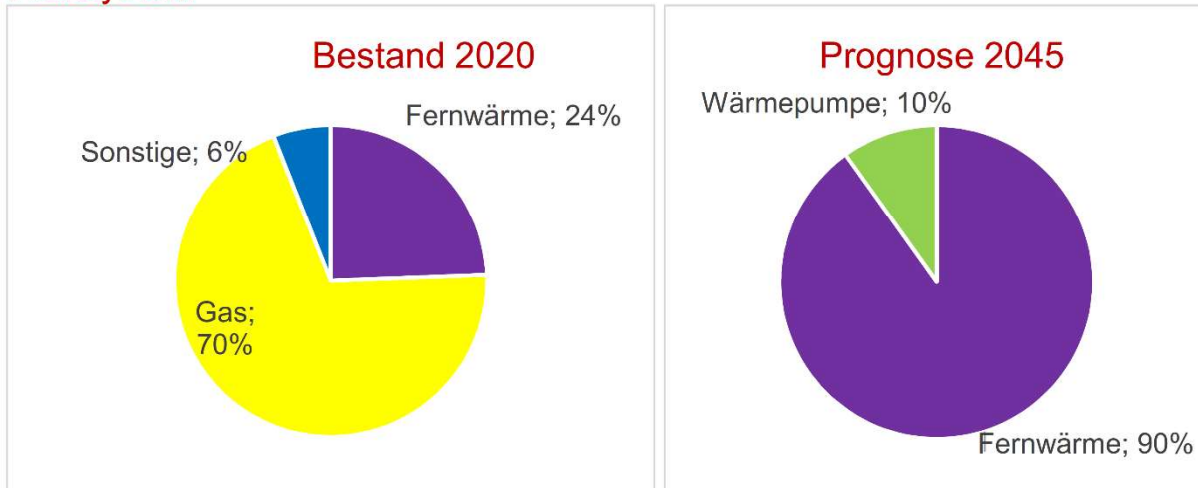
Gesamtfläche	717	ha
beheizte Nutzfläche	3.782.559	m ²
Anzahl Wohnungen	27.055	
Wohngebäude	3.394	
Ein-/Zweifamilienhaus-Quote	24%	



Wärmebedarf



Heizsystem



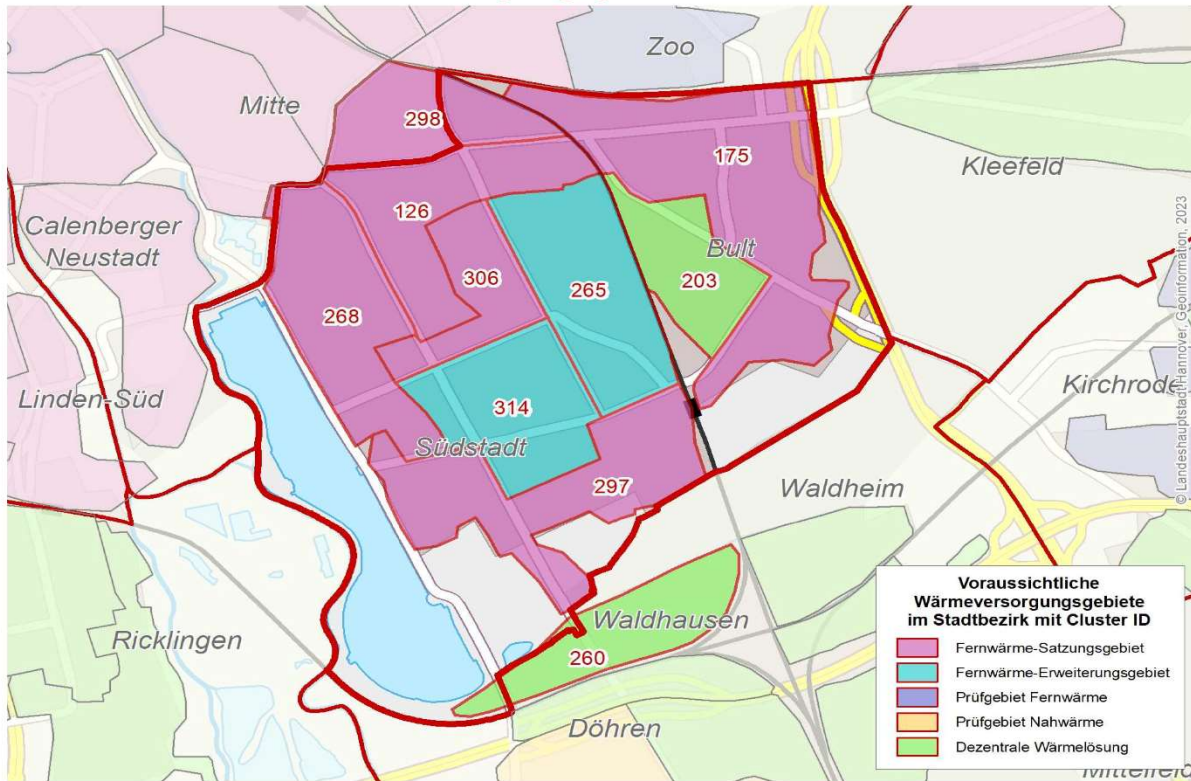
Potenzialanalyse

mögliche Wärmeeinsparung	-169.349	MWh
Solarstrompotenzial	140.389	MWh
theoretischer Sondenertrag	131.765	MWh
Luft-Wärmepumpenpotenzial	270.610	MWh
Abwärme	0	MWh

07

Südstadt-Bult

Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete



Beschreibung

Stadtbezirk mit sehr hohem Fernwärme-Ausbau-Potenzial:
 Zukünftig können rund 90% des Wärmebedarfs durch Fernwärme abgedeckt werden.
 Im Cluster 203 mit hoher Ein-/Zweifamilienhausquote werden dezentrale Wärmelösungen oder kleinere Arealnetze empfohlen.

Maßnahmenempfehlung

- ▶ Fortsetzung des Fernwärmeausbaus im Satzungsgebiet
- ▶ Erweiterung des Fernwärme-Satzungsgebietes um die Cluster 265 (östlich Sallstraße) und 314 (südlich Geibelstraße)
- ▶ Ausbau des Beratungsangebots für Wärmeverbrauchseinsparungen

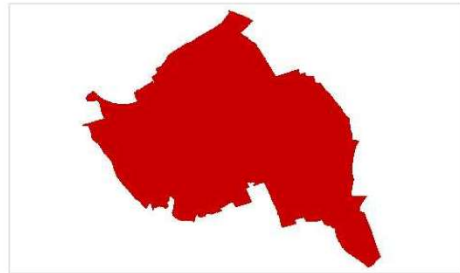
Treibhausgas-Emissionen (Heizung und Warmwasser)

	Bestand 2020	Prognose 2045
t CO ₂ -Äquivalente je Einwohner*in	2,2	0,0

08

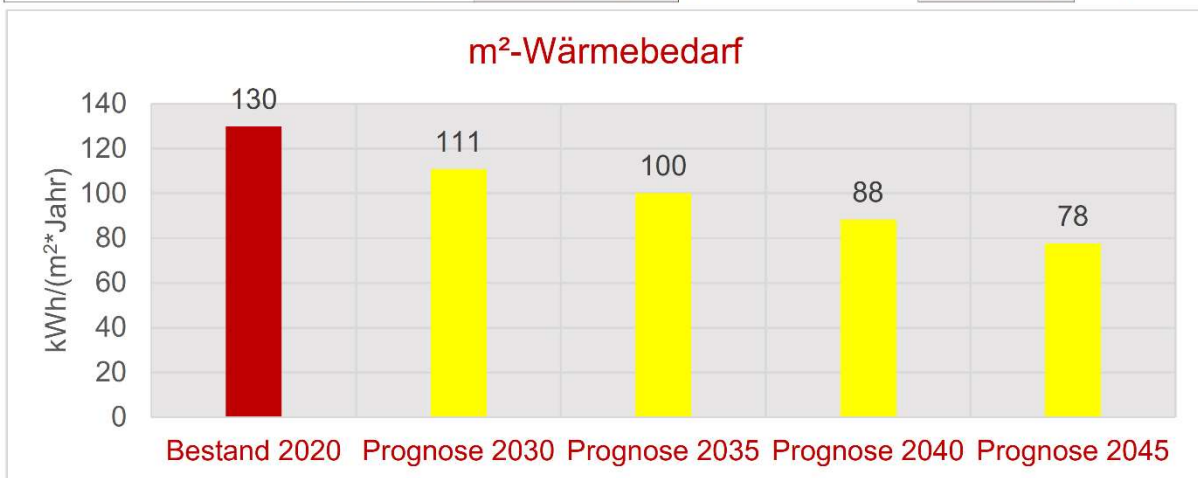
Döhren-Wüfel

Gesamtfläche	1.653	ha
beheizte Nutzfläche	3.216.794	m ²
Anzahl Wohnungen	19.272	
Wohngebäude	5.331	
Ein-/Zweifamilienhaus-Quote	64%	



Wärmebedarf

	Bestand 2020	Prognose 2045
Gesamtwärmebedarf	417.785 MWh	249.784 MWh



Heizsystem



Potenzialanalyse

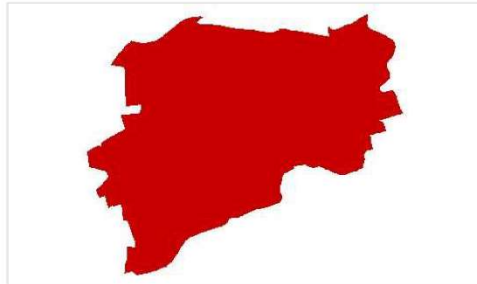
mögliche Wärmeeinsparung	-168.001	MWh
--------------------------	----------	-----

Solarstrompotenzial	207.996	MWh
theoretischer Sondenertrag	236.456	MWh
Luft-Wärmepumpenpotenzial	392.737	MWh
Abwärme-Industrie	300	MWh

09

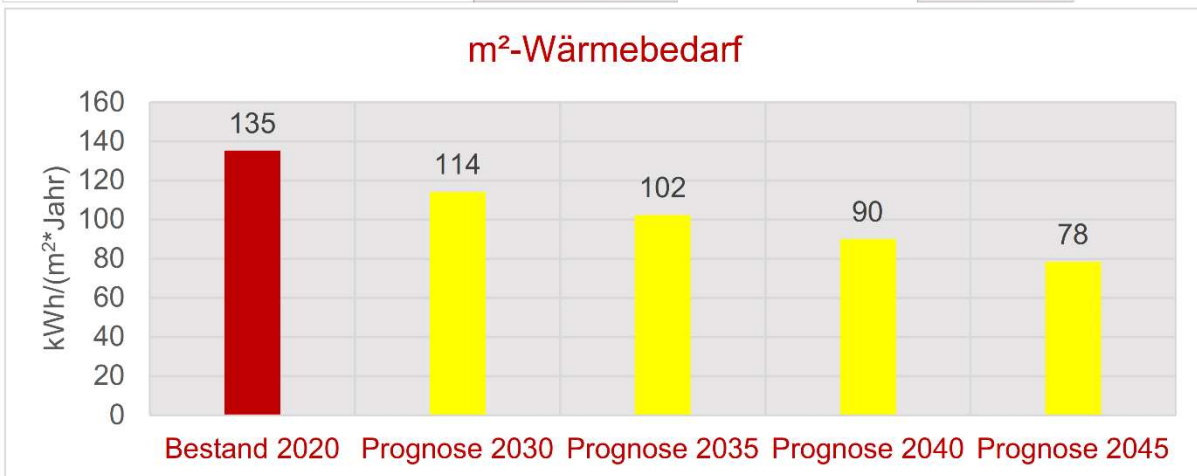
Ricklingen

Gesamtfläche	1.472 ha
beheizte Nutzfläche	3.006.999 m ²
Anzahl Wohnungen	24.280
Wohngebäude	6.686
Ein-/Zweifamilienhaus-Quote	68%

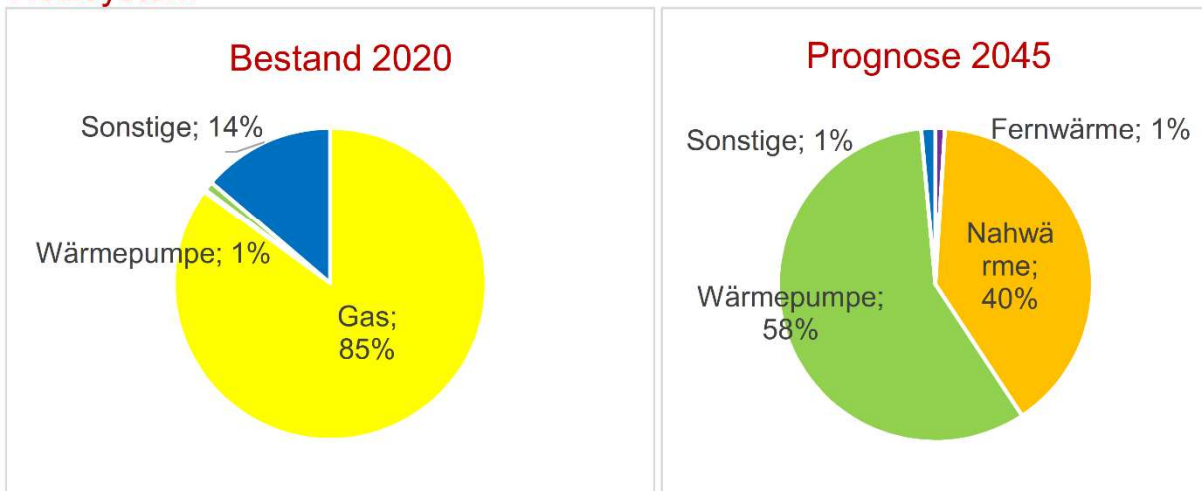


Wärmebedarf

	Bestand 2020	Prognose 2045
Gesamtwärmebedarf	406.630 MWh	235.788 MWh



Heizsystem



Potenzialanalyse

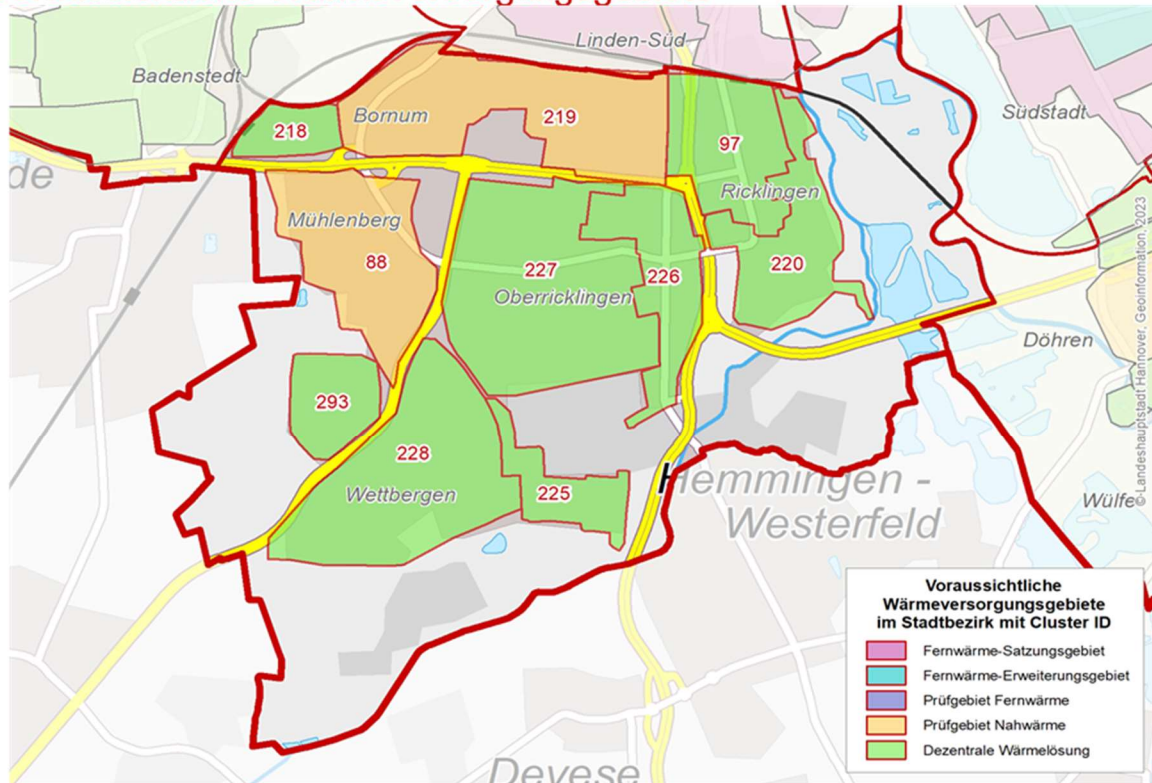
mögliche Wärmeeinsparung	-170.842 MWh
--------------------------	--------------

Solarstrompotenzial	182.137 MWh
theoretischer Sondenertrag	256.347 MWh
Luft-Wärmepumpenpotenzial	399.278 MWh
Abwärme-Industrie	6.000 MWh

09

Ricklingen

Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete



Beschreibung

Aufgrund der vergleichsweise geringen Siedlungsdichte in Wettbergen und Oberricklingen werden dezentrale Wärmelösungen die dominierende Rolle spielen. Bornum, Mühlenberg und Ricklingen bieten Potenzial für Nahwärmeversorgungen.

Maßnahmenempfehlung

- ▶ Ausbau des Informations- und Beratungsangebots für dezentrale Wärmelösungen und Wärmeverbrauchseinsparungen
- ▶ Durchführung von Machbarkeitsuntersuchungen für Nahwärmeversorgungen in den Stadtteilen Mühlenberg (Cluster 88) und Bornum (Cluster 219)

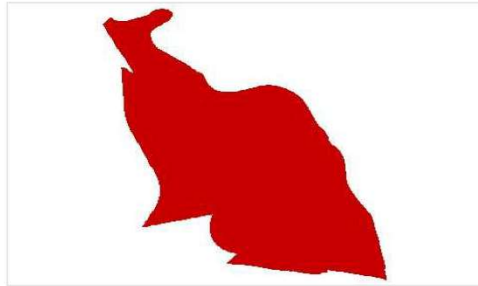
Treibhausgas-Emissionen (Heizung und Warmwasser)

	Bestand 2020	Prognose 2045
t CO ₂ -Äquivalente je Einwohner*in	2,4	0,0

10

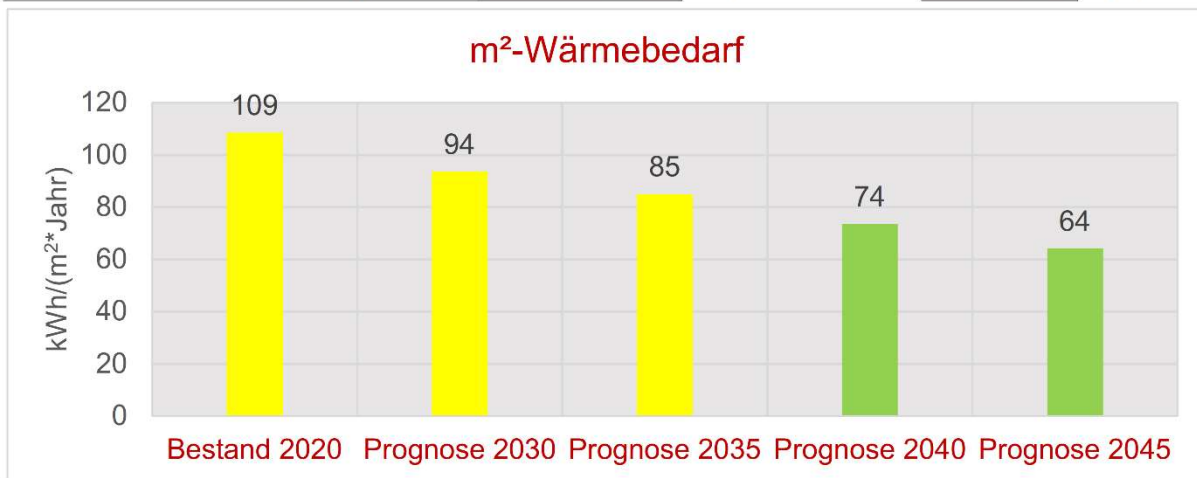
Linden-Limmer

Gesamtfläche	818	ha
beheizte Nutzfläche	3.507.741	m ²
Anzahl Wohnungen	25.614	
Wohngebäude	3.008	
Ein-/Zweifamilienhaus-Quote	16%	

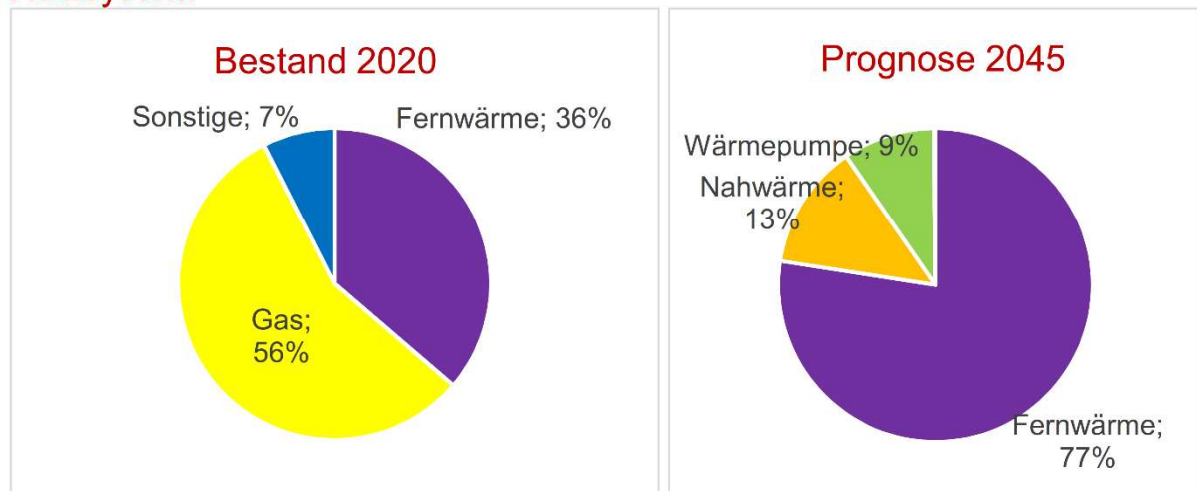


Wärmebedarf

	Bestand 2020	Prognose 2045
Gesamtwärmebedarf	380.615 MWh	224.910 MWh



Heizsystem



Potenzialanalyse

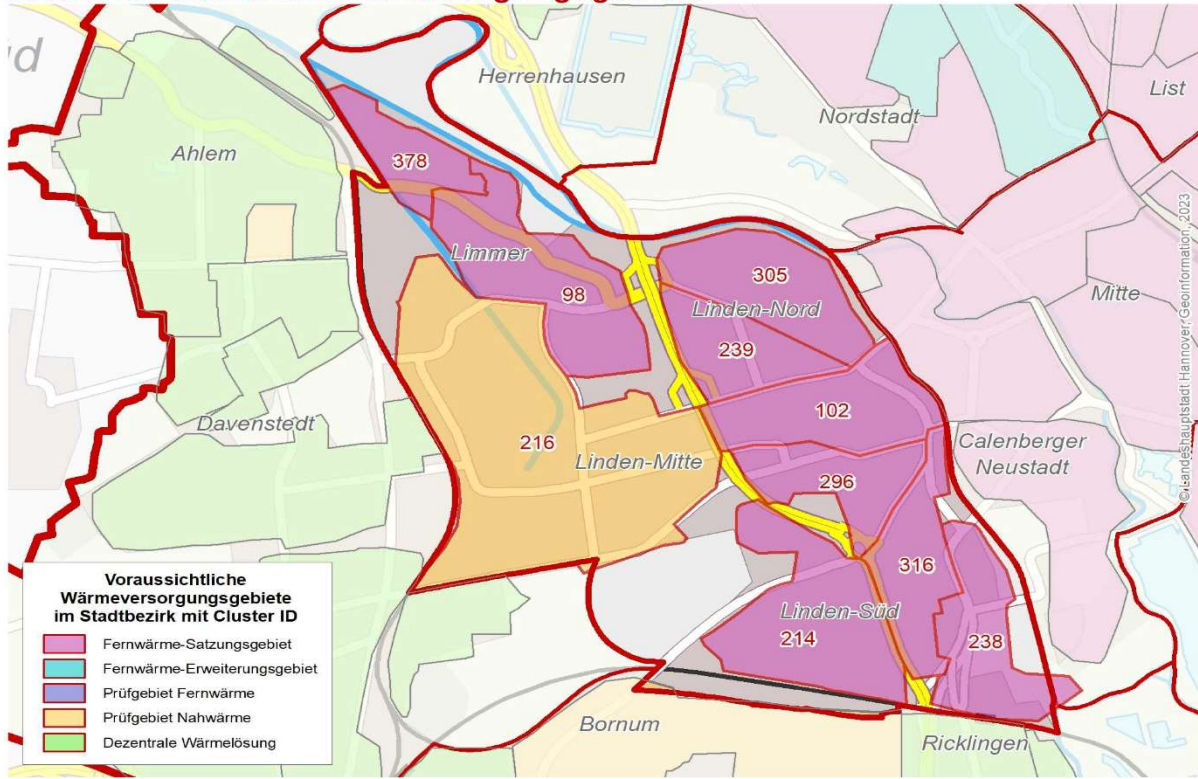
mögliche Wärmeeinsparung	-155.705	MWh
--------------------------	----------	-----

Solarstrompotenzial	151.660	MWh
theoretischer Sondenertrag	143.267	MWh
Luft-Wärmepumpenpotenzial	275.480	MWh
Abwärme-Industrie	0	MWh

10

Linden-Limmer

Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete



Beschreibung

Stadtbezirk mit hohem Fernwärme-Ausbau-Potenzial:
 Zukünftig können bis zu 77 % des Wärmebedarfs durch Fernwärme abgedeckt werden.
 Im Gebiet des Lindener Hafens besteht Potenzial für eine Nahwärmeversorgung.

Maßnahmenempfehlung

- ▶ Fortsetzung des Fernwärmeausbaus im Satzungsgebiet
- ▶ Durchführung einer Machbarkeitsuntersuchung für eine Nahwärmeversorgung Lindener Hafen (Cluster 216)
- ▶ Ausbau des Beratungsangebots für Wärmeverbrauchseinsparungen

Treibhausgas-Emissionen (Heizung und Warmwasser)

	Bestand 2020	Prognose 2045
t CO ₂ -Äquivalente je Einwohner*in	1,8	0,0

11

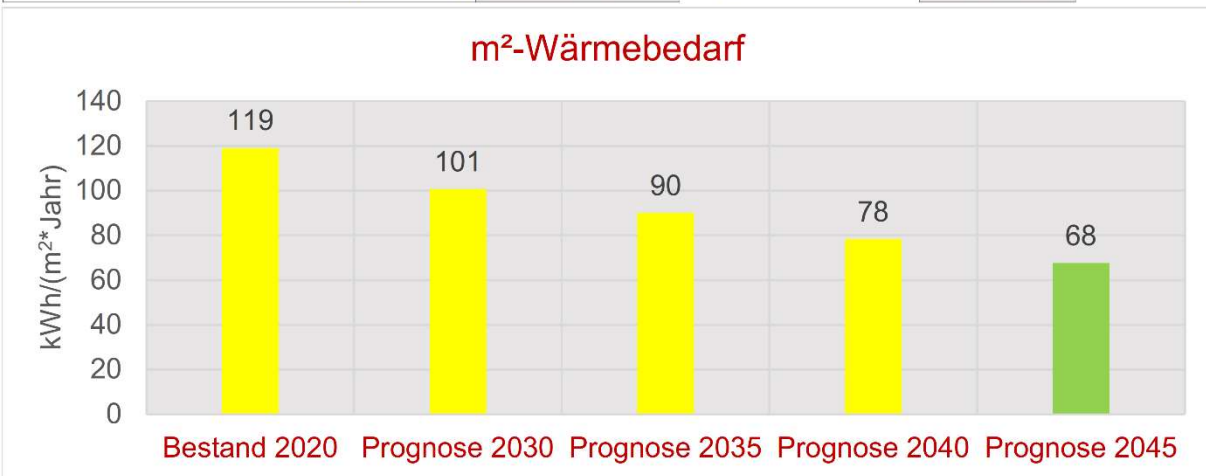
Ahlem-Badenstedt-Davenstedt

Gesamtfläche	985 ha
beheizte Nutzfläche	1.834.533 m ²
Anzahl Wohnungen	17.110
Wohngebäude	5.288
Ein-/Zweifamilienhaus-Quote	70%

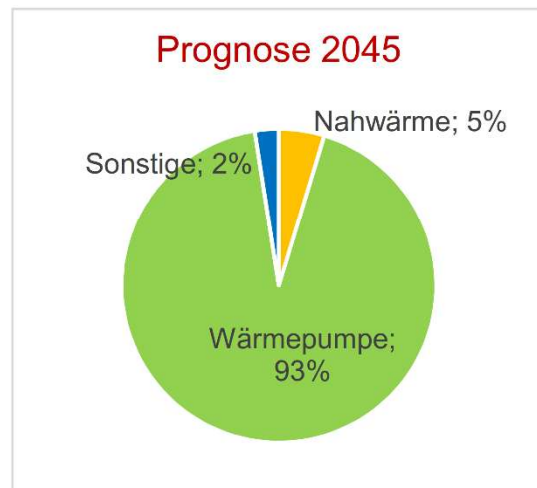
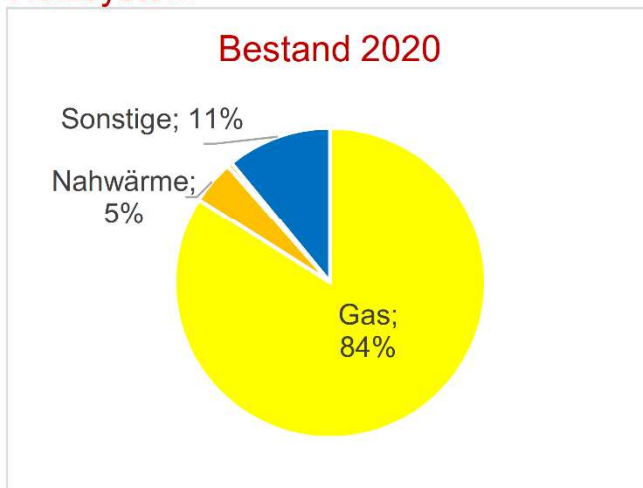


Wärmebedarf

	Bestand 2020	Prognose 2045
Gesamtwärmebedarf	218.471 MWh	124.131 MWh



Heizsystem

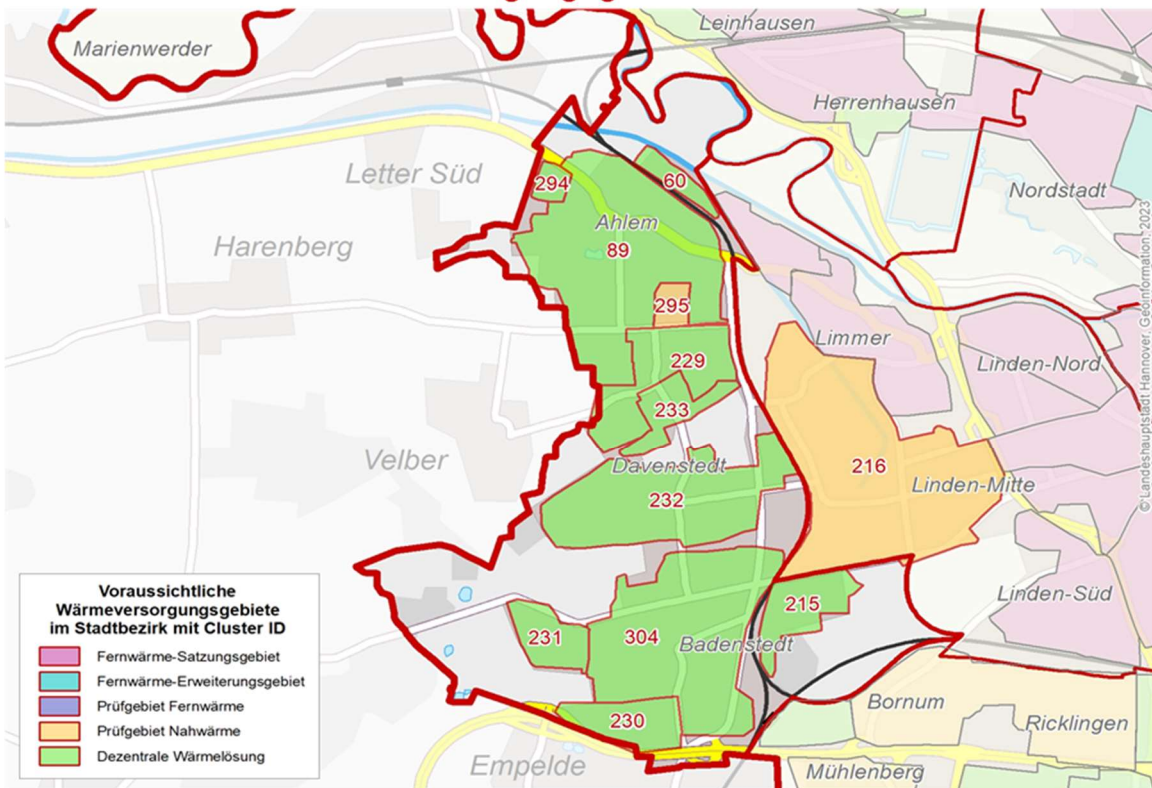


Potenzialanalyse

mögliche Wärmeeinsparung	-220.451 MWh
--------------------------	--------------

Solarstrompotenzial	248.622 MWh
theoretischer Sondenertrag	437.297 MWh
Luft-Wärmepumpenpotenzial	534.681 MWh
Abwärme Abwasser/Fluss	0 MWh

Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete



Beschreibung

Im Stadtbezirk werden zukünftig dezentrale Wärmelösungen die dominierende Rolle spielen. Die Einsatzbedingungen für Geothermie-Anlagen und Luft-Wärmepumpen sind günstig.

Das Wohngebiet "An der Gartenbauschule" wird über ein Nahwärmenetz mit KWK-Anlage versorgt. Weitere kleinere Arealnetze sind bereits vorhanden.

Maßnahmenempfehlung

- ▶ Ausbau des Informations- und Beratungsangebots für dezentrale Wärmelösungen und Wärmeverbrauchseinsparungen
- ▶ Durchführung von Machbarkeitsuntersuchungen für kleinere Arealnetze
- ▶ Durchführung eines KfW-Quartierskonzeptes in Davenstedt
- ▶ Entwicklung eines Energiekonzeptes für Körtingsdorf (Cluster 215)

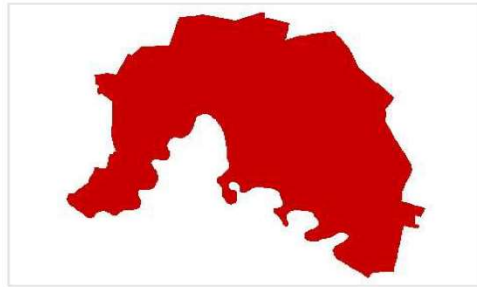
Treibhausgas-Emissionen (Heizung und Warmwasser)

	Bestand 2020	Prognose 2045
t CO ₂ -Äquivalente je Einwohner*in	3,0	0,0

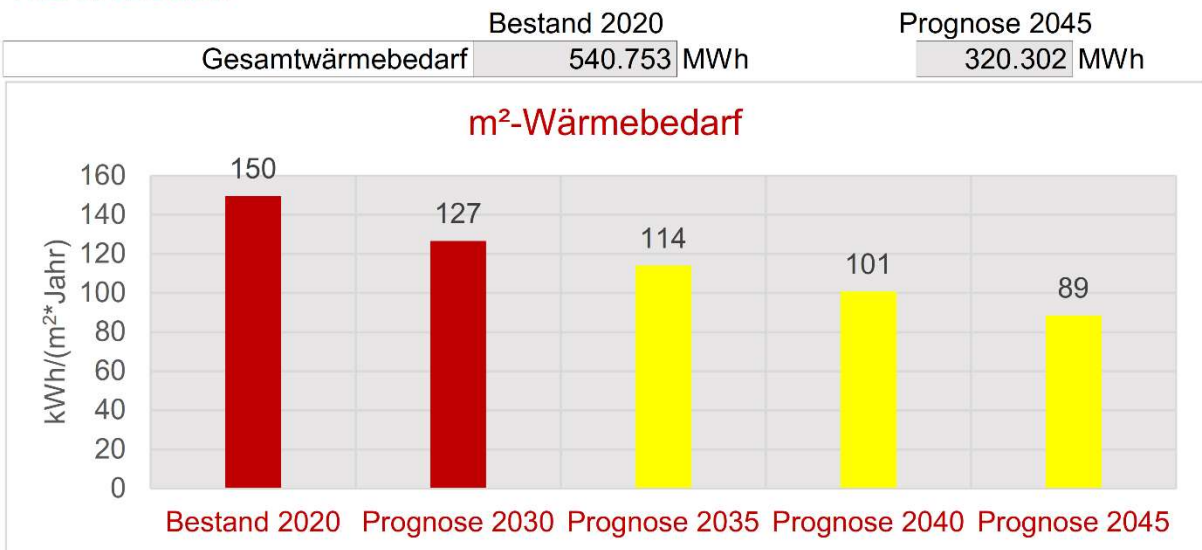
12

Herrenhausen-Stöcken

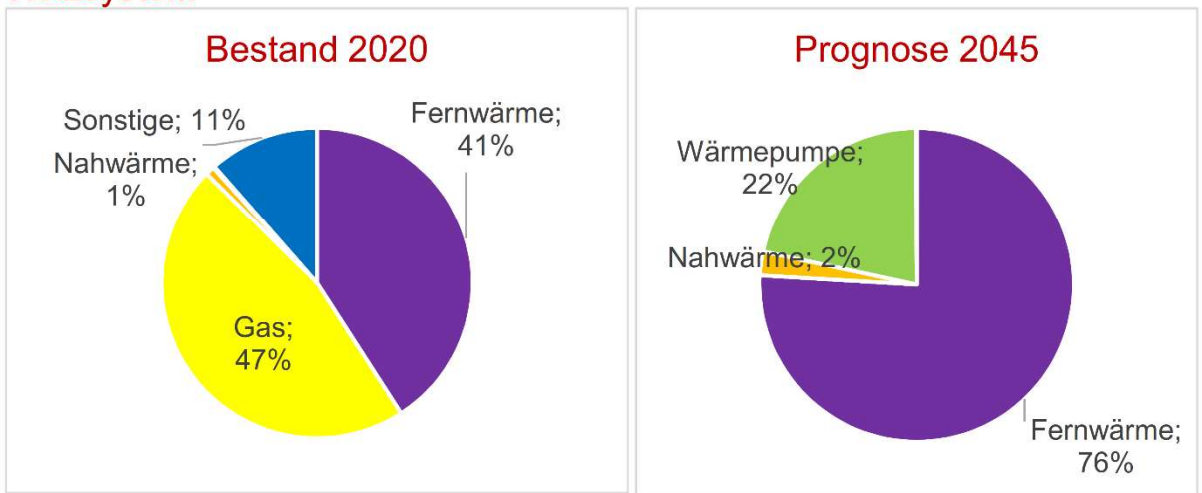
Gesamtfläche	2.113 ha
beheizte Nutzfläche	3.616.882 m ²
Anzahl Wohnungen	20.040
Wohngebäude	4.342
Ein-/Zweifamilienhaus-Quote	53%



Wärmebedarf



Heizsystem



Potenzialanalyse

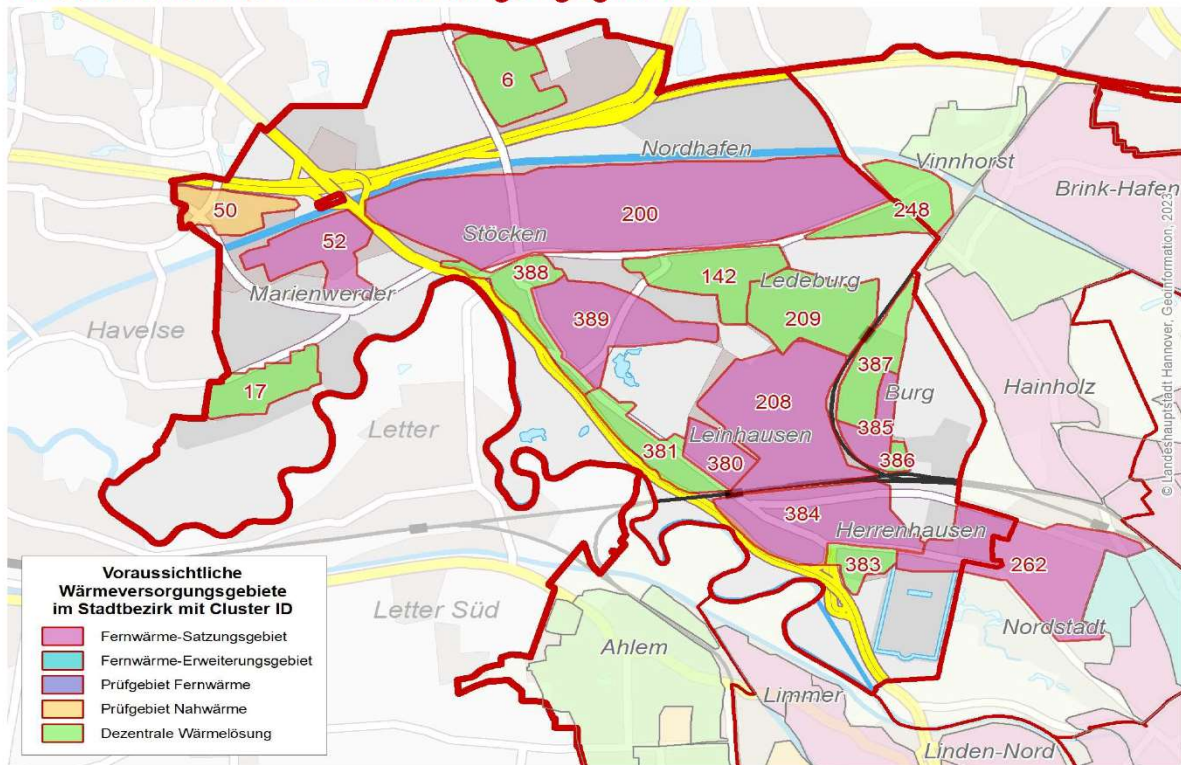
mögliche Wärmeeinsparung	-163.267 MWh
--------------------------	--------------

Solarstrompotenzial	179.769 MWh
theoretischer Sondenertrag	225.540 MWh
Luft-Wärmepumpenpotenzial	397.405 MWh
Abwärme Abwasser/Fluss	480.000 MWh

12

Herrenhausen-Stöcken

Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete



Beschreibung

Die Deckung des Wärmebedarfs durch Fernwärme kann auf 76 % gesteigert werden. Außerhalb des Satzungsgebietes kommen dezentrale Wärmelösungen in den Gebäuden oder kleine Arealnetze in Frage. Bestehende Arealnetze können ggf. erweitert werden. Für das Cluster 50 (Merkurstraße) besteht Potenzial für den Aufbau eines Nahwärmenetzes.

Maßnahmenempfehlung

- ▶ Fortsetzung des Fernwärmeausbaus im Satzungsgebiet
- ▶ Aufbau Beratungsangebot für Mehrfamilienhäuser ohne Wärmenetzanschlussmöglichkeit
- ▶ Durchführung einer Machbarkeitsuntersuchung für eine Nahwärmeversorgung im Cluster 50 (Merkurstraße)
- ▶ Ausbau des Beratungsangebots für Wärmeverbrauchseinsparungen

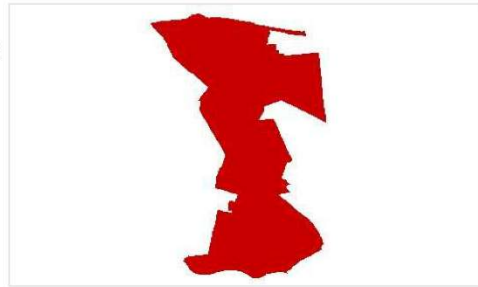
Treibhausgas-Emissionen (Heizung und Warmwasser)

	Bestand 2020	Prognose 2045
t CO ₂ -Äquivalente je Einwohner*in	2,9	0,0

13

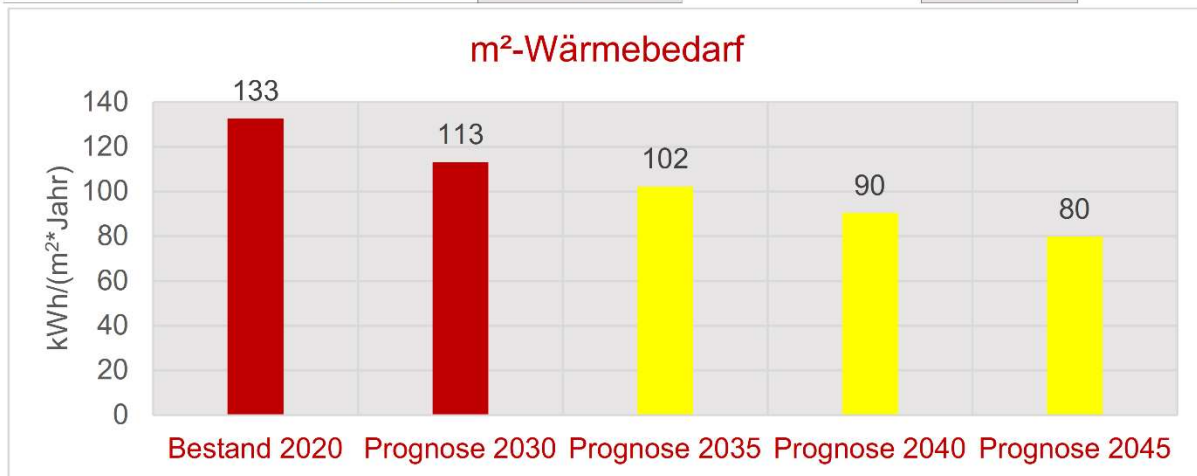
Nord

Gesamtfläche	1.092 ha
beheizte Nutzfläche	3.091.702 m ²
Anzahl Wohnungen	17.990
Wohngebäude	3.150
Ein-/Zweifamilienhaus-Quote	45%

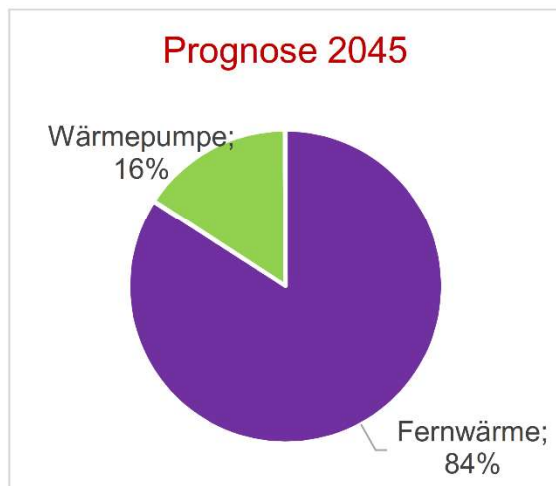


Wärmebedarf

	Bestand 2020	Prognose 2045
Gesamtwärmebedarf	410.230 MWh	246.962 MWh



Heizsystem



Potenzialanalyse

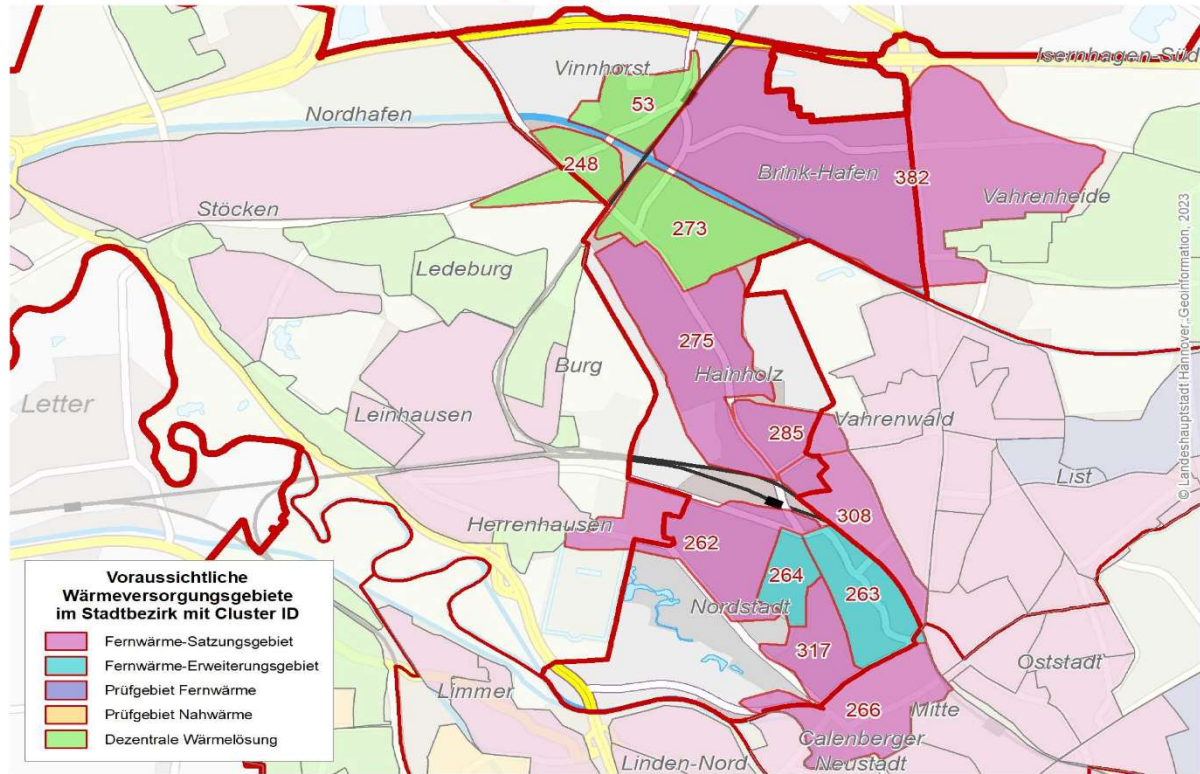
mögliche Wärmeeinsparung	-163.267 MWh
--------------------------	--------------

Solarstrompotenzial	179.769 MWh
theoretischer Sondenertrag	225.540 MWh
Luft-Wärmepumpenpotenzial	397.405 MWh
Abwärme Fluss	0 MWh

13

Nord

Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete



Beschreibung

Stadtbezirk mit sehr hohem Fernwärme-Ausbau-Potenzial:
 Zukünftig können über 80 % des Wärmebedarfs durch Fernwärme abgedeckt werden.
 Die Cluster 53, 248, 273 in Vinnhorst werden für dezentrale Wärmelösungen empfohlen.
 Arealnetze sind bereits vorhanden.

Maßnahmenempfehlung

- ▶ Fortsetzung des Fernwärmeausbaus im Satzungsgebiet
- ▶ Erweiterung des Fernwärme-Satzungsgebietes um die Cluster 263 und 264 in der Nordstadt
- ▶ Ausbau des Informations- und Beratungsangebots für dezentrale Wärmelösungen und Wärmeverbrauchseinsparungen in Vinnhorst mit Nutzung der Arealnetze

Treibhausgas-Emissionen (Heizung und Warmwasser)

	Bestand 2020	Prognose 2045
t CO ₂ -Äquivalente je Einwohner*in	2,9	0,0

8 Erläuterung Fachbegriffe

Fachbegriff	Erläuterung
Abwärme	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wärme, die bei Prozessen als Nebenprodukt anfällt
Anaerober Abbau von Biomasse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zersetzung von Biomasse durch Mikroorganismen in sauerstofffreier Atmosphäre
Cluster	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zusammenfassung möglichst ähnlicher Gebäude in Bezug auf Gebäudetyp, mittleres Baualter und Wärmedichte innerhalb von Infrastrukturgrenzen (z. B. Straßen, Bahntrassen, Fließgewässer) ▪ Je Cluster wird die dominierende Wärmeversorgungsart ausgewiesen.
Dekarbonisierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Umstieg von fossilen Brennstoffen auf kohlenstofffreie Energiequellen
Gebäudetypologie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zur Klassifizierung des Wohngebäudebestandes nach energetischen Kriterien werden seit 1990 Gebäudetypologien durch das Institut für Wohnen und Umwelt (IWU) publiziert. ▪ Hierbei werden Wohngebäude nach Baualter und Größe in Klassen mit ähnlichen Komponenten und Energiekennwerten eingeteilt. Modellgebäude repräsentieren typische Beispiele einer Klasse und stellen die erreichbaren Einsparungen dar.
Geothermie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ in Form von Wärme gespeicherte Energie unterhalb der Erdoberfläche
Hydrothermale Geothermie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lagerstätten in Tiefen von über 400 m, in denen Thermalwasser zirkuliert. Dieses kann in Karsthohlräumen, Klüften, Störungszonen oder Porengrundwasserleitern vorkommen.
KWK-Anlage	<ul style="list-style-type: none"> ▪ hocheffiziente Anlage zur gleichzeitigen Erzeugung von Strom und Wärme
Luft-Wärmepumpe	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wärmepumpe, die die Umgebungsluft als Wärmequelle nutzt und dadurch vielfältig einsetzbar ist
Oberflächennahe Geothermie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anlagen zur Erdwärmennutzung bis in 400 m Tiefe ▪ Systeme zur Erdwärmegewinnung sind Sonden, Kollektoren, Brunnen oder thermisch aktivierte Gründungspfähle.
ORC-Prozess	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Der ORC-Prozess ("Organic Rankine Cycle") basiert auf einem dem Wasser-Dampf-Prozess ähnlichen Verfahren mit dem Unterschied, dass anstelle von Wasser ein organisches Arbeitsmedium verwendet wird.
Prozesswärme	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wärme, die zur Herstellung, Weiterverarbeitung oder Veredelung von Produkten verwendet wird
Treibhausgas-Emissionen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gase, die das Klima verändern: Neben Kohlendioxid zählen auch Methan, Lachgas und andere fluorierte Gase zu den Treibhausgasen. ▪ Maßeinheit ist das Kohlendioxid-Äquivalent: Angabe der Klimawirksamkeit eines Treibhausgases im Vergleich zu Kohlendioxid

Wärmebedarf	<ul style="list-style-type: none">▪ rechnerisch ermittelte Wärmemenge zum Heizen und zur Warmwasserbereitung sowie ggf. für gewerbliche Prozesswärme▪ Die Kartendarstellungen zum Wärmebedarf sowie zur Wärmelinien-dichte enthalten keine Prozesswärme.
Wärmege-stehungskosten	<ul style="list-style-type: none">▪ jährliche Gesamtkosten für Investitionen, Energiebedarf sowie Instandsetzung und Wartung geteilt durch den jährlichen Wärmebedarf▪ Maßstab für die Preisgünstigkeit der Wärmeerzeugung
Wärmelinien-dichte (WLD)	<ul style="list-style-type: none">▪ Wärmebedarfssumme aller einem Straßenabschnitt zugeordneten Gebäude geteilt durch die Länge des Straßenabschnittes▪ Kriterium für die Eignung von Wärmenetzen

9 Anhang: Sachstand zur Dekarbonisierung der enercity-Fernwärme

Text und Abbildungen: enercity AG

9.1 Einleitung: Rolle der Fernwärme

Fernwärme ist das Mittel der Wahl, um Erneuerbare Energien in verdichtete innerstädtische Bebauungsstrukturen zu transportieren. In innerstädtischen Bereichen besteht einerseits ein sehr hoher Wärmebedarf in Relation zur Fläche, was Wärmenetze ökologisch und wirtschaftlich effizient macht. Alternative Technologien wie Wärmepumpen sind dort nicht so gut geeignet wie in baulich weniger verdichteten Bereichen. Bei der ebenfalls denkbaren Versorgung mit Heizungen auf Basis fester Biomasse kommt die Feinstaubproblematik hinzu. Die Fernwärme hingegen erfordert keine unmittelbare Erzeugung am Verbrauchsstandort. Sie kann zudem auf einem vielfältigen Erzeugungsportfolio aufbauen, das kontinuierlich weiterentwickelt werden kann, ohne dass die Kund:innen in ihrem unmittelbaren Umfeld von Veränderungen betroffen sind.

Da Fernwärme unter ökologischen und volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten besonders dann effizient ist, wenn ihr Versorgungsgebiet eine hohe Anschlussdichte aufweist, hat die Landeshauptstadt Hannover eine Fernwärmesatzung erlassen, in deren Geltungsbereich – bis auf definierte Ausnahmen – ein Anschluss- und Benutzungszwang greift.

9.2 Dekarbonisierung

Im Zielbild der Wärmewende Hannovers deckt die Fernwärme über die Hälfte des Wärmebedarfs von Hannover. Damit die Klimaziele erreicht werden, muss sie dekarbonisiert werden und im Zielzustand vollständig klimaneutral sein. Enercity hat hierfür einen Transformationsplan vorgelegt, der einen plausiblen und belastbaren Pfad für die Umstellung der Fernwärmeerzeugung auf Erneuerbare Energie und Abwärmenutzung beschreibt. Dieser Plan wurde vom Fördermittelgeber (dem BAFA = Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) geprüft und als Grundlage für die Zahlung von Fördermitteln sowie als Basis für den Weg zur Klimaneutralität im Sinne des Wärmeplanungsgesetzes genehmigt.

9.2.1 Kohleausstieg

In einem ersten Schritt werden die beiden Kohlekraftwerksblöcke in Stöcken stillgelegt und durch ein breites Portfolio von ca. 14 Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien und von Abwärme ersetzt.



Abbildung 46: Klärschlammverwertungsanlage in Hannover-Lahe

Bereits im Jahr 2020 wurde die Müllverbrennungsanlage Lahe an das Fernwärmenetz angeschlossen und speist seither unvermeidbare Abwärme aus dem Entsorgungsprozess in das enercity-Fernwärmenetz ein. Seit September 2023 ist außerdem eine Anlage zur thermischen Verwertung von Klärschlamm, ebenfalls am Standort Lahe, in Betrieb. Klärschlamm ist ein Abfallprodukt aus der Behandlung des Abwassers in Kläranlagen.

9.2.1.1 Ersatz von Block 1

Um den ersten Block des Kohlekraftwerks Stöcken bei gleichzeitiger Sicherstellung der Fernwärmeversorgung stillzulegen, ist der Bau weiterer Erzeugungsanlagen erforderlich. Am Standort Stöcken ist ein Biomasseheizkraftwerk im Bau, das durch eine Großwärmepumpe ergänzt wird. Diese Anlage wird im ersten Halbjahr 2025 in Betrieb gehen.



Abbildung 47: Biomasseheizkraftwerk in Hannover-Stöcken (nach Fertigstellung)

Ebenfalls im Bau sind zwei hochflexible Biomethan-Blockheizkraftwerke an den bereits bekannten bisherigen Kraftwerksstandorten Stöcken und Herrenhausen. Diese beiden Anlagen gehen bereits Mitte 2024 in Betrieb.



Abbildung 48: Hochflexibles Biomethan-Blockheizkraftwerk in Hannover-Herrenhausen

Wenn diese Anlagen fertiggestellt und im stabilen Regelbetrieb sind, kann der erste Block des Kohlekraftwerks stillgelegt werden. Dies wird aus heutiger Sicht voraussichtlich im ersten Halbjahr 2025 der Fall sein.

9.2.1.2 Ersatz von Block 2

Für die Stilllegung von Block 2 ist eine Erweiterung des Portfolios auf Basis verschiedener Technologien zur Nutzung von Erneuerbaren Energien und Abwärme vorgesehen.

Zwei Großwärmepumpen werden Abwärme aus dem Ablauf des Klärwerks Herrenhausen sowie Umweltwärme aus der Leine nutzen.



Abbildung 49: Tiefengeothermieanlage

Eine Tiefengeothermieanlage wird Erdwärme aus ca. 3.000 Metern Tiefe in das Fernwärmenetz einspeisen. In dieser Tiefe sind die Temperaturen der Erdkruste so hoch, dass die gewonnene Wärme ohne weitere Temperaturerhöhung für die Fernwärme genutzt werden kann.



Abbildung 50: Abfallverwertungsanlage

Eine weitere Anlage zur thermischen Abfallverwertung befindet sich derzeit im Genehmigungsverfahren. Damit könnten Gewerbeabfälle, die überwiegend im Stadtteil Misburg verarbeitet werden, bei ihrer Entsorgung für die Produktion von Fernwärme Verwendung finden.

Die neben diesen Anlagen noch zur Absicherung von Lastspitzen und möglichen Anlagenausfällen benötigte Leistung wird von mehreren Power to Heat-Anlagen (= Elektroheizer) zur Verfügung gestellt werden, die sich in Planung befinden.

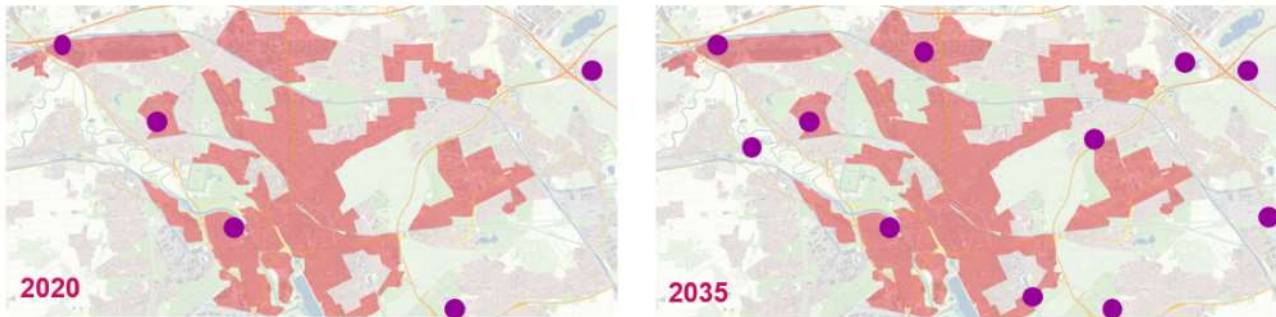


Abbildung 51: Die Fernwärme wird zukünftig an mehr als doppelt so vielen Standorten erzeugt wie bisher (rechte Abbildung: mögliche Variante, Detailausprägung noch offen)

Durch die für den Ersatz der Kohleblöcke vorgesehenen Anlagen steigt die Anzahl der Fernwärmeeinheiten deutlich an. Gleichzeitig werden die einzelnen Einheiten kleiner, wodurch der Ausfall einer einzelnen Anlage sich weniger dramatisch auswirkt und leichter kompensiert werden kann. Darüber hinaus werden die Anlagen gleichmäßiger im Fernwärmenetz verteilt sein als bisher, d.h. die Wärmeerzeugung findet im Durchschnitt verbrauchsnahe statt und die Versorgungssicherheit, auch für den Fall des Ausfalls einzelner Leitungsstränge, steigt weiter an.

Enercity geht derzeit davon aus, dass der zweite Kohleblock Mitte 2027 abgeschaltet werden kann.

9.2.2 Ablösung Erdgas und vollständige Dekarbonisierung

Nach dem Kohleausstieg werden die Erzeugungsanlagen mit dem größten CO₂-Ausstoß abgeschaltet sein und die Fernwärme wird bereits weit überwiegend auf Basis von Erneuerbaren Energien und Abwärme erzeugt werden.

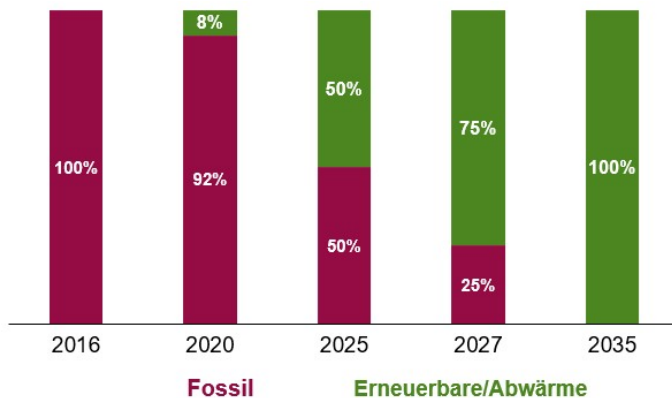


Abbildung 52: Umstellung der Fernwärmeezeugung auf Erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme gemäß der enercity-Strategie

Das Ziel der Klimaneutralität erfordert jedoch weitere Schritte, um auch die verbleibende Erdgasbasierte Erzeugung auf Klimaneutralität umzustellen. Hierfür werden in den 2030er Jahren das Heizkraftwerk Linden und die am gleichen Standort befindlichen Erdgas-Heizkessel auf die Nutzung von Wasserstoff umgestellt.

Die Fernwärme soll ab 2035 zu 100% aus Erneuerbaren Energien und Abwärme bereitgestellt werden.

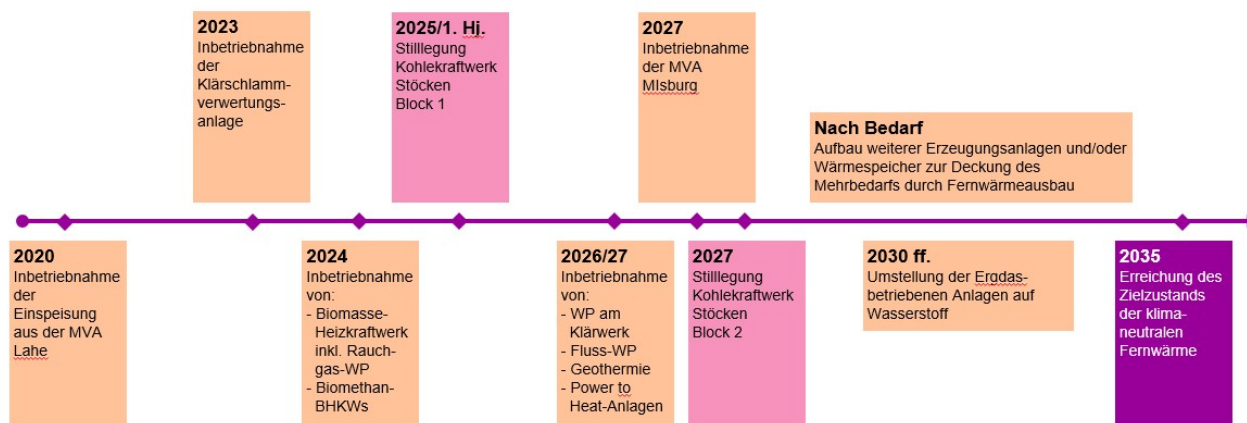


Abbildung 53: Zeitstrahl „Dekarbonisierung der hannoverschen Fernwärmeversorgung“ (WP = Wärmepumpe)

In den Regelungen, die dem Transformationsplan für das Fernwärmenetz zugrunde liegen, wird derzeit die Abwärme aus der Verwertung des nicht biogenen Teils des Abfalls bzw. von Altholz nicht als klimaneutral gewertet. Daher wird erforderlichenfalls bei den entsprechenden Anlagen die Nachrüstung einer CO₂-Abscheidung vorgesehen.

9.3 Zusätzliche Kapazitäten und ergänzende Aktivitäten

Durch den vorgesehenen Fernwärmeausbau wird mittelfristig der Fernwärmeabsatz deutlich ansteigen. Dafür werden weitere Erzeugungskapazitäten aufgebaut werden müssen. Diese werden konform zum Zielzustand, d.h. klimaneutral, sein.

Daneben prüft enercity den Ausbau der im Fernwärmenetz vorhandenen Speicherkapazitäten. Sofern ein Speicher auch am kältesten Tag durch untertägige Lastschwankungen (wieder) aufgefüllt werden kann, kann dadurch der Aufbau zusätzlicher Spitzenlastkapazitäten vermieden werden. Durch Digitalisierung des Fernwärmenetzes auch im Bereich der Übergabe an die Kund:innen kann eine weitere Optimierung des Portfolios erfolgen.

Darüber hinaus plant enercity, die Vor- und Rücklauftemperaturen in seinem Fernwärmenetz mittelfristig abzusenken, um damit die Effizienz insbesondere der in das Netz einspeisenden Großwärmepumpen zu steigern.

9.4 Investitionen

Enercity investiert über 750 Mio. Euro in Ersatzanlagen für die fossile Erzeugung sowie deren Netzanbindung. Diese Investitionen bedürfen der Förderung durch die „Bundesförderung effiziente Wärmenetze“. Fördermittel für ein erstes Paket von Umsetzungsmaßnahmen wurden bewilligt. Weitere müssen und werden folgen, damit der Wärmepreis trotz der erheblichen Kosten der Transformation wettbewerbsfähig bleibt.